

2008年1月19日胡锦涛总书记看望钱学森

（新华社记者 兰红光 摄）

钱老，您在科学生涯中建树很多，我学了以后深受教益。我给您举两个例子：一个就是您的系统工程理论。您这个理论强调在处理复杂问题时，一定要注意从整体上加以把握，统筹考虑各方面因素，这很有创见。现在我们强调科学发展，就是注重统筹兼顾，注重全面协调可持续发展。还有一个就是您提出的发展沙产业的设想。您的这个设想强调的不是单纯地去治理沙漠，阻止沙化，而是在治理沙漠的同时，还要看到沙漠环境也有优势的一面，有很多沙生植物，经济价值很高。我们要有意识地人工种植这些沙生植物，然后搞深加工，发展沙产业，这就能在沙漠地区形成良性循环。您的这个思想很有创新。

前不久，我到内蒙古自治区鄂尔多斯市考察，看到那里沙产业发展得很好，沙生植物加工搞起来了，生态正在得到恢复，人民生活水平也有了明显提高，他们现在人均年产值达到了5000美元，和东部沿海地区一样了。钱老，您在几十年前提出的沙产业设想已经开始变成现实。

我在贵州工作过。那时候黔北地区很穷，粮食单产很低。那儿的特点不是缺水，而是缺土。过去传统农业的做法是开荒，结果一下雨，土流失掉了，生态也破坏了，粮食产量更低了。我看这种情况也要用钱老的沙产业、草产业思想，不能只种粮食，种果树种草经济效益会更高。

——摘自2008年1月19日胡锦涛总书记看望钱学森时的谈话



2005 年 7 月 29 日温家宝总理看望钱学森

（新华社记者 刘建生 摄）

钱学森同志和宋平同志提出，在我国西部戈壁沙漠发展沙产业、阳光农业，这些重要的理论和意见值得重视。一些地区的成功实践充分说明，办好这件事不仅有经济意义，而且有社会和生态意义。

——摘自1995年11月9日温家宝在一位专家的报告上所作的批示

这些年来，我担心两件事情，一件事情就是民勤。大家知道甘肃武威地区的民勤在巴丹吉林沙漠的南缘，沙已经把民勤的很多地方覆盖了。几年以前，我就向甘肃的党政领导和人民群众提出来，一定不要让民勤成为第二个罗布泊，现在看来治理相当困难。我最近又在担心敦煌，这是又一件事情。大家知道，敦煌有个鸣沙山，有个月牙泉，四周都是沙漠，中间有一潭水，实际上是地下水。如果地下水用得多的话，那个月牙泉就要干涸。

——摘自2007年3月26日温家宝总理在全国防沙治沙大会上的讲话

不要让民勤成为第二个罗布泊，这不仅仅是民勤一个地区的问题，更表达了国家改善生态环境的决心和意志……过去，河西走廊水都是散流的，形成了绿洲。现在，把水集中起来修成水泥渠道，四周没有水，会不会造成荒漠化，你们要注意观察。

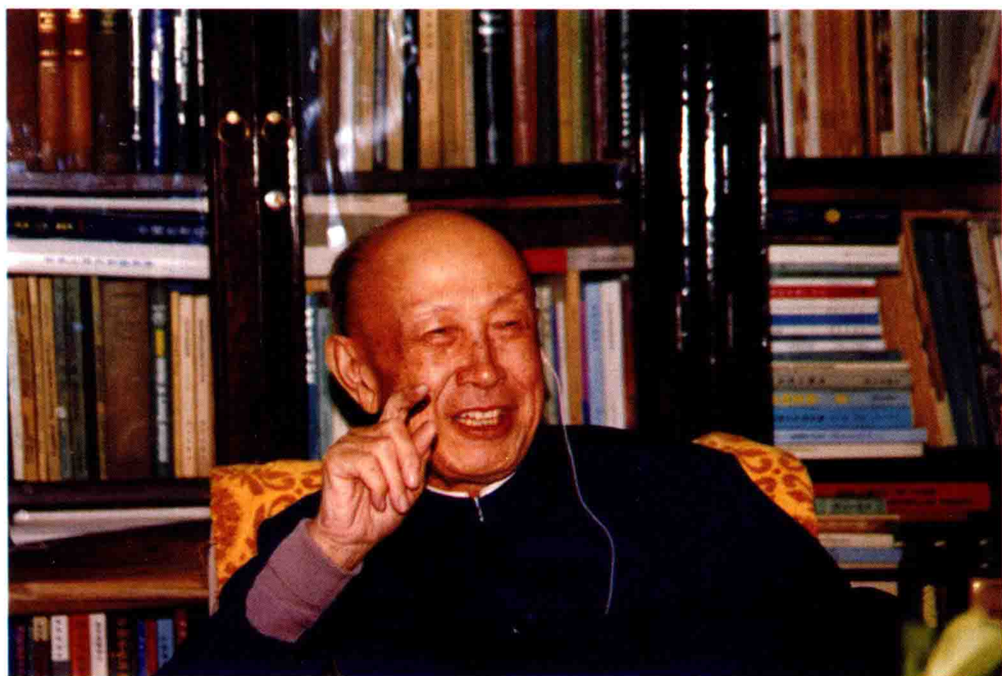
——摘自2008年3月6日温家宝总理在参加全国人大甘肃团讨论时的讲话

上世纪80年代中后期，钱学森担任中国科协主席时，温家宝在中央分管科技工作。他曾经亲自到钱学森办公室一起研究工作，并多次通过书信往来，探讨沙产业、数学科学等方面的问题。

——摘自2008年8月2日新华社通讯《一诺千金——温家宝亲切看望季羡林、钱学森和何泽慧》（记者李斌，发表于《人民日报》2008年8月3日01、02版）



上世纪 60 年代钱学森在酒泉卫星发射中心(资料照片)



钱学森晚年在书房(资料照片)

在领导国防科技工作期间，钱学森经常深入地处沙漠戈壁的试验基地。那里自然条件的恶劣，人民生活的艰辛，给他留下了深刻的印象。退出领导岗位后，他还牵挂着生活在那块土地上的人们，思索着如何用科学改变那里的环境。20世纪80年代中期，他提出了发展沙产业的思想。他说："我国沙漠和戈壁大约16亿亩，和农田面积一样大。沙漠戈壁并不是什么也不长。""沙漠和戈壁的潜力远远没有发挥出来。""沙产业就是在'不毛之地'搞农业生产，而且是大农业生产。这可以说是又一项'尖端技术'！"他还把自己获得的何梁何利基金奖100万港元，捐给了促进沙产业发展基金会。

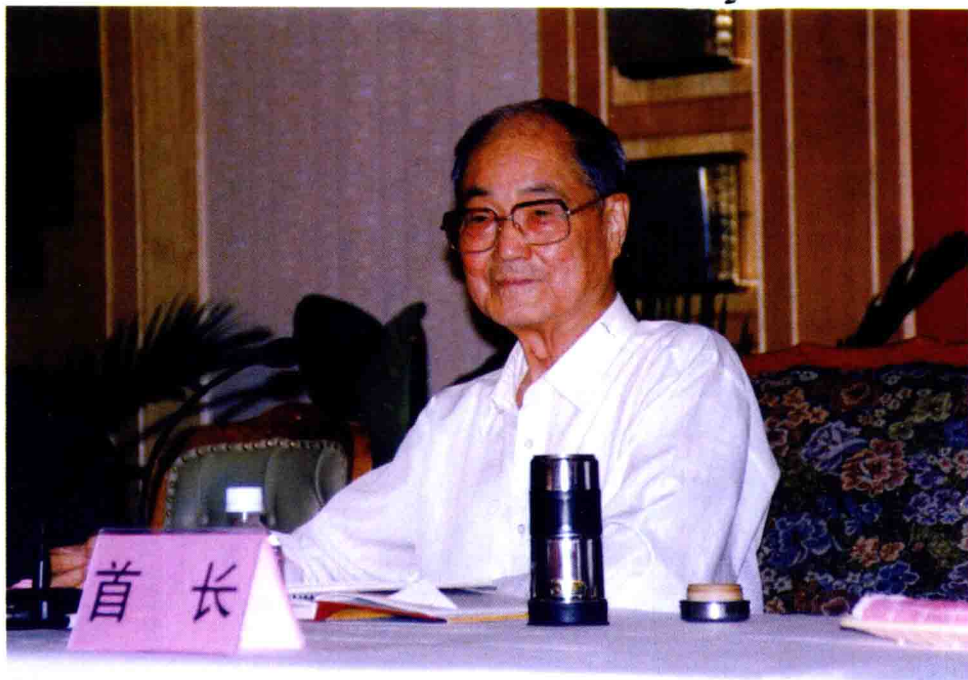
——摘自2005年10月07日新华社通讯《人民科学家的忠诚——写在钱学森归国50周年》(记者奚启新，发表于《人民日报》2005年10月8日01版)

宋平同志一直很关心并支持我的工作，他在任国家计划委员会主任时(80年代初)就听取我对在计划工作中运用系统工程的汇报，后来又向江泽民同志介绍了我关于国家级总体设计部的建议，他是有远见的！

——摘自1995年10月2日钱学森致刘恕信

去年12月初，在宋平同志支持下，姜春云同志就叫国家有关部门同甘肃省政府在当地召开了武威地区和张掖地区的沙产业会议，会议介绍并讨论了甘肃两地区在沙荒地采用：①地面下铺膜防水下渗；②地上建棚防风；③节水用滴灌，从而取得蔬菜水果丰产，已实现"西菜东运"！这不就是产业化了的高新技术农业吗？农民也走出贫困，富裕起来了。

——摘自1996年1月2日钱学森致周嘉槐信





2000年6月宋平在甘肃沙产业工作会议上(资料照片)

钱学森同志1984年提出了沙产业的构想，到现在已经16年了。河西的实践初步说明这一构想的正确，内涵深广、意义重大。它启发我们的思想，动员了干部群众、科技工作者向沙产业进军。它为干旱、沙漠地区农业开辟了一个新的领域，为现代化的、知识密集型的大农业，为地方的脱贫致富，找到了路子，增强了信心。

——摘自2000年6月28日宋平在甘肃沙产业会议上的讲话

内蒙古、甘肃省应以强化钱老的沙草产业理论和实践为新目标，把钱老开创的沙草产业事业“继续下去”，“形成核心”，“形成学派”，“干到底”。

——摘自2004年6月宋平在视察内蒙古鄂尔多斯沙产业时的谈话





2000 年 6 月宋平在河西走廊视察沙草产业(资料照片)

我一辈子走了很多地方，而对甘肃感情最深。离开多年了，还天天看那里的天气预报，可能是因为那里有些地方人民太贫困，使我永远忘不了他们的缘故吧！

——摘自 1996 年 3 月 21 日宋平对《宋平在甘肃》作者的谈话

甘肃地处沙漠边缘，干旱缺雨。人民怎么脱贫、致富，怎么缩小和东部地区的差距，这些问题一直在我脑子里转。那时想到的办法是防沙、治沙，平田整地，搞水平梯田……后来，听到钱学森同志提出沙产业问题，要用现代科学技术在干旱地区发展大农业，这对我的思想是个很大的解放，非常高兴……沙产业的概念，使沙漠戈壁地区看到了前途。为西部地区脱贫致富奔小康，缩小东西部地区差距找到了路子。

——摘自 1995 年 11 月 30 日宋平在甘肃河西走廊
沙产业开发工作会议上的讲话

本书编委会

主　任： 郝　远　甘肃省人民政府副省长
张永利　国家林业局副局长
郑南宁　西安交通大学校长

副主任： 武　毅　甘肃省人民政府副秘书长兼研究室主任
安丰杰　中国治沙暨沙业学会理事长
卢天健　西安交通大学副校长
赵建林　甘肃省林业厅副厅长
程光旭　西安交通大学副校长

主　编： 魏万进　甘肃省沙草产业协会会长
钱能志　中国治沙暨沙业学会副理事长兼秘书长

副主编： 陈　继　甘肃省科技厅巡视员
宁杨锁　甘肃省沙草产业协会顾问
吴建华　甘肃省青年企业家协会常务副会长

编　委： 王国强　中共甘肃省委宣传部宣传处处长
熊若愚　中共甘肃省非公有制企业工委办公室主任
张可荣　甘肃省三北防护林建设局局长
王兮之　中国治沙暨沙业学会副秘书长
马立鹏　甘肃省林业厅防沙治沙办副主任
秦伟志　甘肃省沙草产业协会副会长
林　全　西安交通大学出版社社长兼总编辑
李伯阳　甘肃省沙草产业协会副秘书长

序　言

陆　浩①

钱学森是一位伟大的人民科学家，他不但为我国的“两弹一星”事业做出了重大贡献，他提出的沙产业、草产业理论，对我国生态建设和经济社会发展都具有重要的战略意义。

二十世纪五六十年代，钱学森在甘肃领导国防科研试验时，看到当地生态环境恶劣，人民群众生活困难，便思考如何依靠科学技术，利用沙漠的光热资源，发展知识密集型的沙区特色产业，帮助沙区各族人民脱贫致富。通过不断的思考和实践，1984 年，钱学森正式提出了“多采光，少用水，新技术，高效益”，使“不毛之地变为沃土”的“沙产业”设想，通过利用现代生物科学技术，开发沙区特色资源，发展优势产业，带动防沙治沙。之后，钱老不断探索和完善这一理论。沙草产业设想提出后不久，便得到了宋平同志的大力支持，特别是在沙草产业设想如何从探索、试验推进到实践的关键时刻，宋平同志亲自给温家宝、姜春云等中央领导同志写信，希望国家关注和支持沙草产业发展。随后，国家有关部门先后于 1995 年和 2000 年在河西走廊召开沙产业开发工作会议。宋平同志亲临会议，积极倡导和推广沙草产业理论，并高度评价了沙产业理论对于西部地区脱贫致富的重要意义。自此，钱学森沙草产业设想率先在甘肃河西走廊步入了实践。

经过 20 多年的示范、推广，沙草产业已经成为甘肃沙漠、草原地区的一个特色产业。甘肃林业部门先后利用治沙贴息贷款 3.15 亿元，开发沙草产业项目 366 个，建立了一批龙头骨干企业，对推广开发沙草产业起到了积极的示范作用，带动了沙漠、草原地区农牧业和农村经济的发展。同时，还建立了由宋平同志题写馆名的“沙产业馆”，设立了若干沙草产业（阳光农业）示范园区等。现在河西地区沙漠和沿沙地区的设施农业、节水农业、特色产业等，很多都有沙草产业的背景，当地人民群众经济收入不断提高，生态环境逐步恢复，沙草产业发

---

① 作者为中共甘肃省委书记、省人大常委会主任。

展取得了显著的成效。其中，最明显和直观的效果就是黑河下游沿岸已经恢复了原来的生态，民勤干涸的青土湖又重新有了 3 平方公里的水面。2008 年 1 月 19 日，胡锦涛总书记看望和慰问钱学森时，充分肯定了他的沙产业设想，认为这个思想很有创新，并强调大力发展沙产业对于在沙漠地区形成良性循环具有十分重大的意义。

众所周知，甘肃是全国沙漠和草原大省之一，但同时也是土地沙化和草原退化沙化最严重的省份之一。全省沙化土地有 12 万平方公里，占国土总面积的 28%，危害着 400 多万人的生存和社会发展，每年风沙带来的直接经济损失达 5.1 亿多元。目前，全省天然草原 90%以上出现不同程度的退化和沙化，而且每年仍以 10 万公顷的面积继续扩大。积极努力推广和应用钱学森和宋平提出的沙草产业理论，对于甘肃遏制土地沙化和草原退化，保护生态环境，发展绿色农业，构建西北地区生态安全屏障，促进经济社会可持续发展都具有非常重要的战略意义和现实作用。

2010 年 5 月，国务院办公厅下发了关于进一步支持甘肃经济社会发展的若干意见，明确提出“积极发展沙产业”。甘肃省委、省政府始终高度重视发展沙草产业，在推动沙漠和草原地区科学发展时，将充分利用钱学森的系统科学思想和工程控制理论来加快发展沙草产业，加快石羊河、黑河、疏勒河流域综合治理，加大祁连山生态系统保护和甘南水源补给区生态恢复，努力把甘肃构建成为西北地区生态安全屏障，加快推进河西内陆河流域以及甘肃经济社会的科学发展和跨越式发展。

今年是钱学森同志诞辰 100 周年，为了缅怀和纪念钱学森同志，甘肃省沙草产业协会和西安交通大学先进技术研究院在广泛查阅历史资料和深入实地了解的基础上，编辑了《钱学森 宋平论沙草产业》、《科学家 专家论述沙草产业》、《各级领导论述沙草产业》等书。这几本书在追寻钱学森同志研究和发展沙草产业理论光辉足迹的同时，全面、系统介绍了沙草产业的内容和精神，这对于进一步宣传、普及和推广沙草产业理论，宣传和弘扬钱学森同志热爱祖国和人民的高尚情怀、勇攀高峰的创新精神和淡泊名利的高贵品质，推进社会主义核心价值体系建设，促进西部地区经济社会协调发展和人与自然和谐发展，都将具有十分重要的现实意义。

序言

贾治邦[①]

土地荒漠化被称为“地球的癌症”，是全球最主要的生态危机。目前，全球荒漠化土地面积达3600万平方公里，占陆地总面积的1/4，共有110个国家、约20亿人口受到荒漠化危害。我国是世界上荒漠化危害最严重的国家之一，共有荒漠化土地262.37万平方公里，沙化土地173.11万平方公里，分别占国土陆地总面积的27.33%和18.03%，严重影响着人民群众的生产生活，已成为中华民族生存发展的心腹之患。

在党中央、国务院的正确领导下，经过广大沙区干部群众几十年坚持不懈的努力，我国防沙治沙工作已经取得明显成效。第四次全国荒漠化沙化监测结果显示，2005—2009年五年间，全国荒漠化土地面积年均减少2491平方公里，沙化土地面积年均减少1717平方公里，荒漠化和沙化整体扩张的趋势得到初步遏制，荒漠化和沙化程度持续减轻，沙区植被状况逐步好转，沙化土地植被平均盖度由17.03%提高到17.63%。京津风沙源治理工程区通过近10年的治理，可持续发展能力增加22%。甘肃河西走廊地区通过实施三北防护林工程和防沙治沙工程，已全面实现农田林网化，成为甘肃省重要的粮仓。同时，广大沙区按照“多采光、少用水，新技术、高效益”的要求，探索出了林纸、林板、林药、林饲、林能、林景一体化的沙产业发展模式，形成了一批大型沙产业龙头企业，沙区群众正在从沙漠中收获越来越多的绿色财富。内蒙古赤峰、陕西榆林、新疆和田、甘肃临泽等重点治沙地区，通过长期的科学防沙治沙，已经走出了一条林茂、粮丰、畜肥、民富的良性循环之路。

实践证明，人们在恶劣的生态环境面前并不是无能为力的，也不是无所作为的，只要我们遵循自然规律，坚持科学治沙态度，发扬艰苦奋斗精神，沙化土地是可以治理的，沙区生态是可以改善的，发展沙产业是大有作为的，防沙治沙完全可以实现生态效益、经济效益和社会效益相统一。我国现有沙化土地中有

---

① 作者为国家林业局党组书记、局长。

53 万平方公里是可以治理的，这些地方光热条件充足，物种资源宝贵，这不仅是林业生态建设的重要战场，也是广大沙区发展经济、脱贫致富的潜力所在。

早在 20 多年前，我国著名科学家钱学森同志就以战略的眼光和科学的视野，创造性地提出了大力发展沙产业的重要论述，并且孜孜不倦地予以推动，从理论和实践层面为我国防沙治沙事业和沙产业发展作出了重大贡献。在钱学森诞辰 100 周年之际，中国治沙暨沙业学会、甘肃省沙草产业协会和西安交通大学共同编辑了《钱学森宋平论沙草产业》、《科学家专家论述沙草产业》、《各级领导论述沙草产业》三本书，收录了钱学森同志和宋平同志有关沙草产业的书信和文章，收集了有关领导和专家学者对沙草产业的研究和论述，汇编了有关防沙治沙及沙产业的政策文件。这套丛书的出版，是对钱学森同志最好的纪念，对于进一步增强全社会防沙治沙意识，推动生态文明建设和产业化治沙，促进沙区经济社会发展，具有十分重要的意义。希望广大防沙治沙工作者认真学习钱学森同志和宋平同志关于沙草产业的重要论述，全面贯彻预防为主、科学治理、合理利用的方针，深入研究防沙治沙新技术，积极探索沙产业发展新模式，努力把我国防沙治沙事业推向科学发展新阶段，为改善沙区生态状况、造福沙区人民群众、促进经济社会可持续发展作出新的贡献。

贾治邦

二〇一一年十一月二十八日

目 录

钱学森论沙草产业

宋平论沙草产业

附录一　沙草产业相关的法律法规及政策文件

附录二　永远的铭记

钱学森论沙草产业

草原、草业和新技术革命[①]

钱学森

（1984 年 6 月 28 日）

1983 年秋胡耀邦同志在西北视察，提出在甘肃省等西北地区要因地制宜，发展农业生产要首先种草、种树。这个号召给我很大启发，使我认识到农业还有得从草做起的地方。后来又读了几篇文章，都谈到种草的重要性。有的还提出，在农业和林业之外，还有一个草业，也就是利用草原，让太阳光合成以碳水化合物为主的草，再以草为原料发展畜牧业及其他生产。这就是人认识上的飞跃了；现在国家有农业部、林业部，可没有草业部，而我国草原面积是农田面积的 3 倍，一共有约 43 亿亩，怎么能忽视草业呢？

当然，事物总有其所以然的缘故。不重视草业是因为它的产值很低，所以就附带着包括在农业中了，不值得单独列出。据周惠同志讲（《红旗》杂志，1984 年第 10 期，第 6 页，《谈谈固定草原使用权的意义》一文），在我们内蒙古自治区，一共有 13 亿亩草原，而从 1947 年到 1983 年这 37 年中，畜牧累计产值一百多亿元。折合每亩草原年产值才 0.2 元多，这的确比每亩农田的产值小得多，只值个零头！但这是草业“命里注定”的吗？不能用现代科学技术去改变吗？不是有新技术革命吗？我想如果我们下决心抓草业，即使不能使一亩草原的产品，经过综合加工生产，其产值赶上一亩农田，但也决不只是个零头，达到几分之一总是可以的吧？

这对内蒙古自治区来说，可是件大事。因为那里农田少，大约才 7000 万亩，而草原面积却是农田面积的 18 倍还多，所以草业的产值完全可以大大超出农业的产值。一旦内蒙古带好这个头，全国的草原利用好了，草业兴旺发达起来，它对国家的贡献不会小于农业！这对国家也是件大事了，因为它将大大增加肉食的供应，改变我国人民的食品构成。

怎样利用现代科学技术发展草业？第一当然是种好草，不能搞粗放经营式

---

① 本文是钱学森应时任《内蒙古日报》副刊编辑的郝诚之约稿而作，最先发表于《内蒙古日报》1984 年 6 月 28 日第 4 版，后被《人民日报》等多种报刊转载。

的放牧,要精心种草,让草原生长出大量优质、高营养的牧草。这里有培育并选用优良草种的工作,也有引种的工作;还有防止自然界的敌害问题,如灭鼠。灭鼠最好少用药剂,用鼠的天敌,如猫头鹰、黄鼠狼等。一亩草原,经过这种科学改造,年产草(以干草计,下同)多少?高产粮食试验田,亩产已经达到3000斤;每年亩产几百斤牧草总是可以做到的吧。既然说不用放牧,这草就要割下来,运送到饲料加工的小工厂。一年能收几次,何时收割最好?

以牧草为基底的饲料加工技术是比较成熟的,例如加入蛋白质类的饲料添加剂。对反刍类牲畜,还可以加点价廉的合成尿素,让牲畜在胃中合成蛋白质。这我就不细说了。

既然集中生产饲料,当然牲畜饲养也是集中的,工厂化的。这套技术也是比较成熟的,现成的,搬过来用就可以了。

畜产品是乳和出栏供宰的牲畜,这都要运到集中加工点进一步加工,综合利用。这里有些产品如血粉、骨粉又返回到分散的饲料厂作为添加剂。这种加工也是比较成熟的工业,有技术可以引用。

我们要下功夫研究的是在饲料加工和牲畜饲养集中点如何处理牲畜的粪便,这关系到整个草原的经济效益。我们应该把粪便当作资源,送到家门口的资源,通过生物技术,综合加工,取得有价值的产品。例如,种蘑菇、养蚯蚓、沼气发酵、残渣养鱼,等等。最后废渣、废液又要返回草原,作为肥料。这里生产的蘑菇和鱼本身已是成品;而蚯蚓可送到饲料加工厂,作为蛋白质添加剂;至于沼气,那是燃料,除了做饭外,还可以用来开汽车、拖拉机,发电。

我这里设想的是定居下来的几百人的饲料加工、饲养、粪便处理集中点,它本身就是草业的综合生产基地。它经营的草原范围有(方圆)十几公里到二十公里。既是几百人的定居点了,就可以有小学校和初级中学。有沼气发电、风力发电的上千千瓦电站,有生活用水的供应等。从通信广播卫星可以直接接收电视广播节目。这是现代化的草业新村。

畜产品的综合加工是在县城,那里是政治文化中心了,应该有草业的中等技术学校和师范专科。

我以上这个设想能不能成立,请内蒙古自治区的同志们研究,特别是内蒙古自治区的科学技术人员研究。我们要利用新技术革命的机会,利用系统工程的方法,研究并创立中国式的现代化草业和草业系统工程。

当然,我们自治区还有另一个土地资源——沙漠、戈壁。如何开发利用这项资源?那是又一件大事了。

创建农业型的知识密集产业[①]

——农业、林业、草业、海业和沙业

钱学森

(1984 年 8 月 20 日)

党的十一届三中全会以来,由于政策对头,解放了中国农村中长期受压制的生产力,我国农业大发展,形势日新月异,新生事物层出不穷,从而启示了全国人民,大家都受到鼓舞。我国科学技术工作者也因此受到教育,进而研究发展农业的新概念、新途径,提出农、工、商综合的所谓"十字型"农业,或"飞鸟型"农业,也就是变单一种植业的农业为综合生产的产业体系。在不久前发表的一篇文字中,我把这一概念加以发展,提出要看到 21 世纪,看到在我国大地上将要出现的知识密集型农业,从而导致整个国家生产体系和生产组织的变革。这当然是一个重大研究课题,所以在这里我想再谈谈这个设想,以求教于同志们。

(一)

我在这里提出这样一个词,叫农业型的产业,是什么意思?农业型的产业是指像传统农业那样,以太阳光为直接能源,靠地面上植物的光合作用来进行产品生产的体系。太阳光是一个强大的能源,在我国的地面上,每百平方米每年就有 120～200 大卡的能量,也就是每亩地上每年接受的太阳能量相当于 114～190 吨标准煤!农业型的产业就有这个得天独厚的优势。

当然这里并不是说这些太阳能都能全部为植物所利用而合成产品。限于水和肥料的供应,限于光合作用所必需的二氧化碳在大气中的浓度,限于植物本身的能力,上述巨大太阳光能只有很小一部分转变为植物产品。这个比例不到百分之一,常常只有千分之一。那百分之九十九以上的太阳光能到哪里去了呢?还没有立即离开地球,只是释放在空气里用来升高气温,用来蒸发水汽。风和雨就是这样产生的。所以太阳光能在地球上还转化为风力和水力资源,这

---

① 本文曾在《农业现代化研究》(1984 年第 5 期)、《农业系统科学与综合研究》(1985 年第 1 期)等多种学术期刊发表或转载。

当然重要，因为我们在这里讲的农业型产业也要利用风力和水力来发电，用于生产。

就是变成植物产品了，人也不能全部直接利用。就以粮食作物来说，籽实在干产品中还占不到一半，其他60%是秸秆。现在农村缺燃料，往往把作物秸秆当柴烧，肥料和有机质不能还田，是个大损失。

要提高农业的效益，就在于如何充分利用植物光合作用的产品，尽量插入中间环节，利用中间环节的有用产品。例如利用秸秆、树叶、草加工成配合饲料，有了饲料就可以养牛、养羊、养兔，还可以养鸡、养鸭、养鹅；牛粪可以种蘑菇，又可以养蚯蚓。养的东西都是产品，供人食用；蚯蚓是饲料的高蛋白添加剂。它们排出的废物也还可以再利用，加工成鱼塘饲料，或送到沼气池生产燃料用气。鱼塘泥和沼气池渣才最后用来肥田。这就是于光远同志讲的"现代科学的'穷办法'"和邓宏海、曹美真同志说的"多次利用循环模式"。

这样，我们一方面充分利用生物资源，包括植物、动物和微生物，另一方面又利用工业生产技术，也就是把全部现代科学技术，新的技术革命，都用上了。不但技术现代化，而且生产过程组织得很严密，一道一道工序配合得很紧密，是流水线式的生产。这就是农业型的知识密集产业。上面讲的只是简单的示意介绍，要深入研究下去，还有许多工作要做。但它是一个值得重视的方向，它已经不是传统的农业了，其特点是以太阳光为直接能源，利用生物来进行高效的综合生产，是生产体系，是一种产业。我们也要注意到，只有直接用太阳光能的植物生产过程才需要占用地面，其他生产过程，利用动物和细菌的生产过程，以及工厂加工，是在厂房中进行的，可以在楼房内，也可以在地下，因此可以少占地面积或不占地面积，使我们国土面积能够最有效地使用。这也是所谓"庭院经济"概念的进一步发展。

当然，从天文学的观点来说，站在遥远的星球上看我们，好像没有什么变化，地球接受的太阳光能量还是通过生物，通过人，最后通过大气以低温热辐射的形式返回星际空间。但在地球上的中国，变化可大咧，这将使中国人民生活得好得多！

(二)

要再进一步讨论农业型的知识密集型产业，就得把这种产业分分类。第一个是农田类的农业，以种植粮食和经济作物为基础，农业在我国约占16亿亩面

积。这个产业是目前最受注意的，因为它在我国是劳动力最多的，也是产值最高的农业型产业。它包括的不只是种植业的农，也有绿化的林、养畜的牧、养家禽的禽，还有渔，也有养蜜蜂、蚯蚓等虫业，还有菌业，微生物（沼气、单细胞蛋白）业；当然也必须有副业和工厂生产的工业，所以是十业并举的农业产业体系。为了深入研究和发展这类产业体系，我想有必要考虑在不同地区、不同自然条件下，设置试验点，调集科学技术力量，创造经验，开辟道路。

试验点该有多大？关于这个问题，我们要看得远一点：历史上，资本主义社会形成中是破坏农村，建设城市，人口涌向大城市。我们今天要走城市和农村同时建设，城市同集镇协调发展的道路。上述农业产业的据点是集镇，大约万人左右；其中直接搞种植业的只是少数，也住在集镇，早出晚归。其他生产、粮食的深度加工、食品工业都在集镇。集镇是生产和文化教育中心，盖楼房少占地。将来甚至可以发展到地下，冬暖夏凉，又完全不占地面；地上是园林，人民游园休息。

（三）

林业是又一类农业型的知识密集产业。如果包括宜林荒山，我国林业面积可达45亿亩多，是农业的三倍。现在林业的形势落后于农业，尚在探索最适当的生产关系。只是不久前才听到贵州省有了联户承包大面积跨区山林的形式，这可能是个苗头。

生产关系和生产体制问题解决了之后，就要解决林业产业的生产组织和生产技术，这方面要发展木本食用油和工业用油的生产，可以参考农业产业的一些做法。林业产业当然也有牧、禽、虫、菌、微生物、副业和工业的生产，也会有些农田种植和鱼池养殖业。

但作为林业产业特点的，是林木的加工和森林枝叶的利用。现在把原木运出林区到城市加工的做法值得考虑。能不能把木材在林区加工到半成品、成品？能不能从林区直接运出纸张？如能做到这一点，再加枝叶的利用，那么林业产业就可以大搞饲料，发展牧畜；牲畜粪又可以养蚯蚓等，获取饲料的蛋白质添加剂。而大量排放的有机废液又可以用来生产沼气，作为林业产业的燃料产品。这样我国林业产业在45亿亩面积上，不但提供食油、工业用油、木制品、纸张、肉食、乳制品等，而且能每年提供相当于上亿吨标准煤能量的沼气。

创建知识密集的林业产业也要通过试点，取得经验。例如，县和县以下的

生产组织和分工究竟如何构筑为好，就需要从实践中摸索，逐步弄清楚。

(四)

再一类农业型产业是草原经营的生产，这可以称为草业。我国草原面积，如果包括一部分可以复原的沙化了的面积，一共有43亿亩，也差不多是农田面积的三倍。但我国目前草原的经营利用十分粗放，效益很低；据周惠同志讲，从1947年到1983年这37年中，内蒙古自治区的约13亿亩草原，畜牧累计产值才100多亿元，折合年亩产值只0.2元多，比每亩农田的年产值的确小得多。但利用科学技术把草业变成知识密集的产业以后，这种状况是可以改变的。

怎样利用现代科学技术发展草业？还得从利用太阳光这一能源做起，搞好光合作用，也就是要精心种草，让草原生长出大量优质、高营养的牧草。这里有引种和培育优良草种的工作。还有防止自然界的敌害工作，如灭鼠；灭鼠最好少用药剂，以免牲畜受害，用鼠的天敌，如猫头鹰、黄鼠狼等。一亩草原经过这种科学改造，亩产干草多少？总可以比现在大大提高，年亩产干草几百斤总是可以的吧？这是草业的起始。

不用放牧，这草就要及时收割下来，运送到饲料加工小厂。这里有个一年能收几次和何时收割最好的问题。但以牧草为基底的饲料加工技术是比较成熟的，前面已几次提到，不必细说。

既然集中在工厂生产饲料，饲养牲畜也当然是集中的，工厂化了的。

畜产品的乳和出栏供屠宰的牲畜，这都要运到集中的加工工厂进一步加工，综合利用。而这里有些产品，如血粉、骨粉又要返回到分散的饲料厂作为添加剂。

根据前面讲的多层次利用的设想，饲料加工的废料和饲养点的牲畜粪便也要充分利用，种菌、养蚯蚓、养鱼、造沼气等。沼气多了还可以用来开汽车、开拖拉机、发电。这种生产和定居点大约有几百人的居民，构成草业的生产基地，它经营的草原范围有(方圆)十几公里到二十公里。既是几百人的居民点了，就可以有小学和初级中学。有用沼气和风力的上千千瓦的电站，有生产及生活用水的供应等，从通信广播卫星可以直接收电视广播节目，这就是现代化的草业新村。

畜产品的综合加工厂设在县级小城市。那里也是政治文化中心了，应该有草业的中等技术学校和师范专科学校。

创建这种知识密集的草业产业，在我国43亿亩草原上每年可能获取几千万吨的牛、羊肉食和大量的乳品，我国人民的食品构成也将改观。当然，要做到这一点，也要选适当地区建立试点以取得经验。

（五）

又一个农业型的知识密集产业是利用海洋滩涂的产业——“海业”。我国近海有70亿亩，其中浅海滩涂为22亿亩，的确是一个庞大的资源。当然在这里我们主要靠海洋中天然生长着的生物光合作用的产物，以此为饲料来经营鱼、虾、贝等的养殖和捕捞。所以类似于草原放牧，草是天生的，放牧牲畜去吃草生长育肥。当然，长期以来我们连放牧式的海洋渔业也远没有做到，只捕捞而不养殖，就如人类原始社会早期畜牧业出现以前，打猎为生！我们从此也就悟到创建知识密集型海业产业的道路，就是“转‘猎’为‘牧’”！

但我们以前总好像不认为海业是一门自成体系的产业，而是所谓渔业或农业的一部分，海洋渔业是渔村的事，最多是依附于沿海集镇的生产活动，没有得到足够的重视。最近开始有了转变的兆头，山东省荣成县认识到他们有三百多公里的海岸线、五十万亩浅滩、水产量占山东省三分之一，应该承认海洋生产的重要性，要建设一批以水产品加工和养殖业为主的港口小城镇。在这些城镇中有水产品加工厂、副食品厂、塑料厂、阀门厂、渔船修造厂和对虾养殖场等，构成产业体系了。这是认识上的一个飞跃。

有了正确的认识就可以探讨建设海业的措施。这里，一个方面的问题就是改进近海渔业。我国近海面积，像上面说的有22亿亩，是日本的5.6倍，而1982年我国全部海洋渔业的产量才是日本近海渔业产量的46%。改变这种落后状况的一个技术措施是投放人工鱼礁，造成在近海鱼类栖息的好环境。只此一项就有可能把我国近海渔业产量提高十几倍，达到每年五千万吨。

再进一步，我们还应该把海洋渔业变成“海洋放牧”。这就是利用有些鱼类的习性：回游到淡水产卵孵化，创造河港中鱼苗生长的条件，而幼鱼自己进入海洋。成鱼自己会回来，正好捕获。中国的高级食用鱼如大马哈鱼和鲥鱼都属此类。

海业产业的范围当然比上面讲的这两项技术大得多，还有海带、海藻的养殖业，虾、贝的养殖业。而且海产品多了，加工和深度加工以充分综合利用，就是必须发展的了。这些在此不再多说。

当然海业产业集镇的建设和发展也要通过试点，创造经验。

（六）

现在看到的最后一门农业型的知识密集产业是利用沙漠和戈壁的“沙业”。在我国沙漠和戈壁一共大约也有16亿亩，有农田面积一样大。沙漠和戈壁并不是什么也不长，极干旱不长植物的只是少数，大部分沙漠、戈壁还是有些降水，有植物生长，有的还长不少的多年生小植物。也有小部分干旱地沙漠化了，那是可以考虑引水灌溉的。

目前人们从沙漠、戈壁获取的只限于采集特产的药材，但也只采不种。作为沙业产业，这就应该改变为既采又种，提高产量。现在国外也有人在研究种“石油植物”，收割后提炼类似原油的产品。这样沙漠戈壁成了取之不绝的地面油田，那真是沙业的大发展了。

所有这些，还要进一步研究，但沙业产业的可能性是存在的。当然，沙漠戈壁有充足的阳光，可以直接用太阳能电池来发电。美国加利福尼亚州现在就有个容量为（日中发电）1000千瓦的电站，计划今年底要扩建到（日中发电）16 000千瓦。预计到90年代每（日中发电）1千瓦容量的建设费为2 000美元，将来还可以降到接近其他电站的投资。沙漠戈壁的风力资源也很大，可以利用来发电。这可以是一项非常重大的产业，但都是直接利用太阳能，没有通过植物的光合作用，不属农业型的生产。

在上面，我简单地阐述了我们称为农业型的知识密集产业，一共五类：农业产业、林业产业、草业产业、海业产业和沙业产业。农、林、草、海、沙之分是以其主要生产活动来定的，在某一类产业中某一具体的生产活动也会与另一类产业中某一具体的生产活动相同，有交叉。例如农业产业中也会有林木的经营，而林业产业中也会有种植业生产，在丘陵地区就会出现这种交叉。但产业类型还是可以划分清楚的，即以主要生产活动划分产业类型，因为它决定了整个产业的结构。

（七）

既然说是知识密集的产业，那就要充分运用自然科学、社会科学、工程技术，以及一切可以运用的知识来组织经营它。所以在这节里，要谈谈有关的科学研究。这方面的工作量是非常大的，我们要在吸取全世界的先进经验和科学技术的同时，组织我国自己的力量，包括各高等院校、各科学研究机构，如中国

农业科学院、中国林业科学院、中国科学院、中国社会科学院等来共同攻关。

在科学研究工作中的一大课题是对生物资源的全面调查研究，因为农业型的产业是靠生物来完成生产任务的。这看起来好像是老课题了，几百年来生物学不是一直在搞这项研究吗？是老课题，但有新的内容，就是要从定性观察过渡到定量观测。这是因为我们的产业是要高效益地运转的，产业的组织结构又非常复杂，一层接一层，一环扣一环，非常严密，容不得半点差错，生产组织指挥是用电子计算机来计算的。这就要求生物过程要精确地定量，不能只是定性。这个要求对生物资源的调研工作来说，就是更高的要求了。

科学研究中的又一大课题是发展新技术革命的生物工程技术，如细胞工程、酶工程、遗传工程等，为农业型的产业服务，也就是大大提高生物生产的效益和对生产有用的生物功能，以至创造新的生物。

属技术开发性的科研也有几个方面。先讲用生物进行生产的生物工厂。前面各节中已经提到单细胞蛋白质用作为配合饲料的添加剂，这是用有机质的废渣废液，通过培养单细胞微生物，合成蛋白质，然后分离出菌体。我们要开发这项技术。还有沼气生产过程也要研究，提高生产效益，把目前每立方米池容积每天产气 0.1 立方米左右提高到 1 立方米以上。中国科学院成都生物研究所等单位用两步发酵法是个苗头，可能达到这个指标。再就是蚯蚓的养殖也要从现在的比较原始的办法逐步发展到全自动控制的连续性生产。还有其他。这方面的技术是随着生物技术的应用迅速发展着的，我们一定要重视它。

发展性科研的又一个方面是生物化工，也就是用生物产品作原料，用机械和化学方法，在工厂中分离和制造新产品。这里工作加工对象是无生命的。这一类中包括各种下脚料的利用，如骨头制骨粉，骨粉提骨蛋白质等。再如树叶也可以提叶蛋白。前面多次讲到的配合饲料更是生物化工生产的一个大项目。

在前面的几节中也多次谈到生物产品的深度加工，这里是说农业型产业的成品可以是直接供人食用的食品，这方面的生产就是我们常说的食品工业。要重视食品工业，抓食品技术已为人们所认知，这里也不再多说了。

此外还有一项为开发农业型知识密集产业的科学技术，非常重要，但人们还不很重视，不大认识。这就是系统工程，组织管理复杂体系的技术，用到农业生产，就是张沁文同志提倡的农业系统工程。农业系统工程用到今天的农业，虽有一定的作用，不容轻视，但因为现在的农业还没有组织得那么严密，农业系统工程还不能充分显示它的威力。也因此，一旦农业系统工程用到知识密集的

农业产业、林业产业、草业产业、海业产业、沙业产业就能大显身手，不但在体系的组织，而且在日常生产调度上，都会显示其威力。所以研究发展农业系统工程是创建知识密集农业型产业的重要内容。

搞科学技术还得有专业人员，所以必须提出大力培养农业型产业的专门人才问题。现在我国农林专业在教育系统中重视得很不够，工科专业比重过大。这个比例失调一定要改正过来，大大增加农林专业、生物专业、轻工专业、食品工业专业的招生人数，包括高等院校和中等专业技校。可能还要考虑创办一种新型的高等学校，“理农综合性大学”。这也是改变社会观念所必需的，多年来人们对理工综合性大学很尊重，而对农科大学就另有看法。有人说，美国十分重视农业技术，所以法律规定州立大学都要设农林专业，开展农林科研。但这些同志也知道，美国的名牌大学不都是理工综合大学吗？不是什么麻省理工学院、加州理工学院吗？在我们国家不也一样，著名的北京清华大学、上海交通大学、上海复旦大学目前在改革中都要办成理工综合大学。所以为了树立重视农业型知识密集产业的概念，为了培养新型农、林、草、海、沙的专业人才，创办理农综合大学是必要的。那里要设农业系统工程系，还要分五个专门化：农业产业、林业产业、草业产业、海业产业和沙业产业。

（八）

农业型的知识密集产业的创建还不只是这些产业自身的问题，工矿业要跟上，原材料也要跟上，还有交通运输业、通讯情报业、教育文化事业，以及商品流通业，城乡建设和生活服务等。所以生产关系也将有很大的调整，这是政治经济学的研究课题 。对生产力的组织，变动就更大了，简直是个大改组，这是生产力经济学要解决的课题。创建五个类型的知识密集产业，涉及到中国的8亿人，总投资大约要几万亿到几十万亿元，资金从何出？怎样利用国际金融资本？这些都是金融经济学的课题。实际问题也还远不止上述的三个方面，所以创建农业型的知识密集型产业还将大大促进我国社会科学的发展。

这难道不是翻天覆地的变化吗？这难道不是我国在公元2000年翻两番之后，在21世纪再进一步建设中国式的社会主义，向共产主义迈进吗？我曾说：大约一万年前在中国出现的农牧业生产是世界历史上的第一次产业革命；大约三千年前在中国出现的商品生产是世界历史上的第二次产业革命；在18世纪末、19世纪初英国出现的大工业生产是世界历史上的第三次产业革命；在19

世纪末、20 世纪初在西方发达国家兴起的国家和国际产业组织体系是世界历史上的第四次产业革命；而现在由于新的技术革命所引起的世界范围的生产变革是世界历史上的第五次产业革命。五次产业革命！那么创立农业型的知识密集产业所将引起的生产体系和经济结构的变革，不是 21 世纪将要在社会主义中国出现的第六次产业革命吗？这不是一个值得我们深思的严肃问题吗？

迎接第六次产业革命，建立农业型知识密集产业[①]

——农业、林业、草业、海业和沙业

钱学森

（1984 年 12 月 23 日）

科学革命、技术革命、社会革命、产业革命

革命是马克思主义哲学里一个非常重要的概念。革命就是事物发展过程中出现的飞跃。马克思主义哲学辩证唯物主义的观点认为，任何事物的发展总是不平稳的，有曲折的，有时候前进，有时候停滞，有时候又会出现大幅度的变革，形成飞跃，这种飞跃就是革命。科学革命，就是人认识客观世界的飞跃；技术革命是人改造客观世界的飞跃；社会革命，则是人类社会的制度，特别是所有制方面大的变化。今天，我还要讲一讲产业革命。这几种革命，光说一个名词，恐怕还不行，还得举一些例子，以便大家可以比较形象地认识。

一、科学革命

在科学史上有些什么科学革命？有哪些是人认识客观世界的飞跃呢？这里可以举一些例子。古代人根据直观的观察，总认为太阳是围绕地球转的，形成地心说。后来在欧洲文艺复兴时期，16 世纪中叶，哥白尼发现地球绕着太阳转，推翻了地心说，建立日心说。这是人认识客观世界的一次飞跃，是一次科学革命。这样就开始了对物体的运动有进一步的研究，使得在 17 世纪下半叶，创立了牛顿力学，打破了一直从古希腊时期延续下来的关于运动的看法。从前，认为物体的运动，必须有一个力在推动，没有推动物体就不运动了。牛顿推翻

---

① 本文系钱学森应时任中国农业科学院院长卢良恕之邀于 1984 年 12 月 23 日在中国农业科学院第二届学术委员会上所作的学术报告，经过整理的内容曾发表或被转载于《农业经济问题》（1985 年第 3 期）等多种农业类学术期刊。

了这种看法，认为物体只有在加速时才需要力去推动，如果物体保持原来的速度，则不需要力去推动。这在对运动的认识上，推翻了过去错误的概念，建立了新的、正确的结论，也是人认识客观世界的一次飞跃。所以牛顿力学的建立，也是一次科学革命。从前西方人认为物体能燃烧是因为有“燃素”。后来，拉瓦锡证明是因为空气中有氧气，推翻了“燃素说”，建立了“氧化说”，也是一次科学革命。到了 19 世纪以后的事例就更多了。比如，恩格斯就特别指出，在 19 世纪中叶就有三项划时代的科学发现，第一是细胞的发现，第二是能量的转化，第三是生物进化，即生物的演化。现在我们用科学革命的概念，这三大发现，都是人认识客观世界的飞跃，都是科学革命。科学是人对客观世界规律的认识，不仅是自然科学，社会科学也有科学革命。19 世纪中叶，就有两次社会方面的科学革命，都是马克思创立、发展的。一次是提出并建立了历史唯物主义，再一次是提出了剩余价值学说。这两次都是人认识社会的飞跃。再往后，就有电磁场的理论，把电和磁结合起来，这也是人认识客观世界的飞跃。到了 20 世纪初就更多了，比如巴甫洛夫的心理学，把人的心理作用和大脑的活动直接联系起来，得到了列宁的很高评价。还有像相对论、量子力学的出现，都是人类认识客观世界的飞跃。牛顿力学解释客观的现象，量子力学的出现，增加了我们认识到宇宙的层次，使我们的工具深入到微观；相对论的出现，特别是广义相对论，为我们认识宇观世界，如大到十万光年的银河星系等大系统，提供了认识工具。所以量子力学和相对论都是人认识客观世界的飞跃。

二、技术革命

人认识客观世界是为了改造客观世界，人改造客观世界的飞跃，就是技术革命。技术革命这个词，毛泽东同志在 1969 年曾做了一个概括。他说：小的技术改进，可以叫做技术革新；而在技术上带根本性的、有广泛影响的大的变化，叫做技术革命。他还举了三个例子。一个是蒸汽机的出现，一个是电力的出现，另一个是原子能（现在我们叫核能），都可以称为技术革命。这就把技术革命的涵义很精确地定义下来了。我认为也就是人改造客观的技术的飞跃，这种飞跃的影响不光是局限于局部的某一方面，而是对生产力的发展有普遍的推动作用。

从这个涵义考虑，还可以追溯历史上出现的其他技术革命。在远古时期，人开始学会使用石器，即石器的制造，是人改造客观世界的技术的飞跃。所以

石器的制造，在历史上是一次技术革命。火的利用也是一次技术革命。后来，到了近代，蒸汽机的出现，内燃机的出现，化学用到生产上，即化学工程技术的出现，电力的出现，无线电的出现，通信技术的出现，航空技术的出现，这些都是人改造客观世界科学技术的飞跃，都是当时的技术革命。到了20世纪中叶，技术革命就越来越频繁，可以说是成群地出现的。到了现在，大家谈得很多的新的技术革命，像电子计算机、遗传工程（或叫生物工程）、激光技术、核能、核技术、航空技术、海洋工程等等，这些都是技术革命，我们常常把它们统称为“新的技术革命”，就是20世纪中叶以来的技术革命。所以我们说，新的技术革命不是单数的，而是复数的，是一个新的技术革命群。

这些新的技术革命群，还应增加一项非常重要的技术革命，这就是系统工程。所谓系统工程（也叫系统分析、运筹学或运作研究等等），就是现代科学技术用到事务管理方面，用一套科学方法总结经验。对于复杂的系统，一个工厂，或一项事业，大至整个国家，要组织管理复杂系统，不是靠思考、设想、估计，而是要靠定量的科学分析。这是一个了不起的变化。所以系统工程也应该作为人改造客观世界的飞跃，也是技术革命。

三、社会革命，或者简称革命

从原始公社的公有制崩溃到奴隶社会私有制的产生，这是一次社会制度的大变革，是飞跃，是一次社会革命。就是在私有制的前提下，也有社会制度的大变革，比如从奴隶社会到封建社会，又比如从封建社会到资本主义社会。社会主义制度的建立又是一次社会革命，再一次确立了公有制。这些都是大家熟知的社会革命。事物是发展的，随着人类社会的发展出现的新的发展，都是社会革命。

四、产业革命

恩格斯在《英国工人阶级的状况》一书里，用很大篇幅描绘了18世纪末到19世纪初近60年中，由于蒸汽机、动力和大工厂的出现，英国在工业、交通运输以及农业方面翻天覆地的变化，并且把这样巨大的变化叫做产业革命。从恩格斯的书中，我们可以领会到产业革命决不是说哪一个局部的变化，不是生产技术应用到哪一个方面所引起的飞跃，而是全局性的、整个生产体系的飞跃变化，不只是工业，还有农业、交通运输以及经济关系的变化。如果下一个定义的话，产业革命就是经济的社会形态的飞跃，它是社会形态，是经济方面的社会形

态的飞跃。

在人类社会历史上，出现过哪些产业革命呢？我认为第一次产业革命是农业、牧业的出现。在一万年以前的原始公社时期，人从完全依靠采集和猎取自然界的野生果实和动物产品而生活的生产体系，转入了发展农业和牧业。人开始不完全依靠自然，有了一点主动权，靠自己的劳动来控制生产，由此生产体系形成了飞跃。第二次产业革命是商品生产的出现。大约在三千年前，也就是中国的奴隶社会里，从完全为自给消费的生产，开始为交换而生产，就是商品生产，这对生产关系是一个很大的发展。第三次产业革命是大工厂的出现，发生在 18 世纪末的英国。是在英国的资产阶级夺取了政权以后，才出现产业革命的，是社会革命促使了产业革命的出现。第四次产业革命就是更大规模的、全国性的以至于跨国的、全世界性的生产体系的建立。这在 19 世纪末、20 世纪初。没有这一次，不可能想象现在发达国家有这样的一个生产体系。我国建国后，工业生产有了很大的发展。但是这些工业是小而全、大而全，就是一个工厂无所不包。这种生产方式实际是陈旧的，是第三次产业革命的方式，而不是第四次产业革命的方式。在国外，没有搞小而全的，都是社会化的协作生产。我认为现在城市改革是补第四次产业革命的课，我们落后得很厉害。第四次产业革命带来的变化也是很大的，列宁从政治的侧面总结了这个变化，就是那本名著《帝国主义是资本主义的最高阶段》。资本主义从自由资本主义发展到垄断资本主义的时候，它的生产体系、组织结构和经济结构也经历了一次飞跃，就是第四次产业革命。

"新的技术革命"，实际上是第五次产业革命的别名，其核心问题就是信息革命，也就是国外讲的信息社会。我们进入的生产体系，就要来到的这个社会里，如果没有信息，是什么事也办不成的，经商要是没有信息，就会亏损，尽办傻事。办工厂要是没有信息，生产出来的产品用户不要，就成了亏损户。信息很重要。现在我们要加速发展，要翻两番，没有信息，我看不行。所以我认为，第五次产业革命的核心就是信息问题，这里要抓的问题很多，要赶上去。所谓电子计算机以至于我呼吁的第五代智能计算机，是有智能的能力，这些都是由于信息的重要性所提出来的一系列问题，将会有一个翻天覆地的变化。尤其是对我们国家来讲，即将来临的第五次产业革命对我们的冲击是很大的。

第六次产业革命——农业型的知识密集产业

我们不但要迎接第五次产业革命，而且要为第四次产业革命补课。这里着

重讲一讲第六次产业革命，因为它与农业科学技术的关系特别密切。中国农村现在有了很大的发展，发生了很大的变化，日新月异，所以我们要作这个思想准备，要预见到第六次产业革命。

第六次产业革命就是建立农业型的知识密集产业。知识密集型产业，是把所有的科学技术都用在生产上，靠高度的科学技术的生产。农业型的产业是指像传统农业一样，以太阳光为直接能源，靠地面上或海洋里的植物的光合作用为基础，来进行产品生产的生产体系。太阳光是一强大的能源，在我国的地面上，每平方厘米每年有 120～200 大卡的能量。也就是每亩每年接受太阳的能量相当于 114～190 吨标准煤。这是农业型产业得天独厚的优势。

当然，限于水和肥料的供应，限于光合作用所必需的二氧化碳在大气中的浓度，限于植物本身的能力，上述巨大的太阳能只有很小一部分转变为植物产品。这个比例不到 1%，最多只有 1%。那 99%以上的太阳光能释放在空气里，用来升高气温，用来蒸发水汽。太阳光还能在地球上转化为风力和水力资源，农业型产业也要利用风力和水力发电用于生产。

就是变成植物产品了，光合作用生产的产品，人也不能全部直接利用。以粮食作物来说，籽实在干产品中占不到一半，其他 60%是秸秆。现在农村缺燃料，往往把作物秸秆当柴烧，肥料和有机质不能还田，这是个大损失。

首先我们要考虑的是要提高农业的效益，如何充分利用植物光合作用的产品，尽量插入中间环节，生产有用产品。例如利用秸秆、树叶、草加工成配合饲料，养牛、养羊、养兔、养鸡、养鸭、养鹅。不但这样，牛粪还可种蘑菇，又可以养蚯蚓。蚯蚓是饲料的高蛋白添加剂。它们排出的废物还可以再利用，可以加工成鱼塘饲料，或送到沼气池生产燃料用气体。塘泥和沼气池渣最后还可用来肥田。一方面充分利用生物资源，包括植物、动物和微生物；另一方面又利用现代工业生产技术，把全部现代科学技术，新的技术革命的成果，全都用上。不但生产技术现代化，而且生产过程组织严密，各道工序配合紧密，是流水线式的生产。这就是农业型的知识密集产业。它是一个值得重视的方向。这样搞下去，会有飞跃的。它已经不是传统的农业，不是单个方面的生产，而是一种生产体系，一种产业。其特点就是以太阳光为直接能源，利用生物来进行高效益的综合生产。并且我们可以注意到，只有直接利用太阳光能的植物生产才占用地面，其他的生产过程，或者是利用动物的，或者是利用微生物的，或者是工业加工，这些都可以在厂房里进行。厂房可以是楼房，也可以在地下，少占地面或不

占地面，这样对于我们国土面积的利用率就大大提高了。

农业型的知识密集产业可分五类。

第一类农业产业，以种植粮食作物和经济作物为基础。它包括的不只是种植业的农，也有绿化的林，养畜的牧，养家禽的禽，养鱼的渔，也有养蜜蜂、蚯蚓等虫业，还有菌业、微生物（沼气、单细胞蛋白）业，还有副业和工厂生产的工业，是十业并举的农业产业体系。山西大同县发展了超大型的专业户，有的一户售粮10万～50万斤。1984年全县已有195个，占全县农户总数的0.5%，经营全县耕地的6.3%，平均亩产要比一般粮食生产专业户高1.2倍，共售粮2400多万斤，占全县售粮总数的30.3%，商品率高达87%，人均售粮达到9000多斤，是全县人均售粮的19.5倍。这些大户的生产效益也高于一般的种粮户，投入100元，收入平均288元。他们用科学技术，用机械设备，已经向知识高度密集方面发展了。这个发展对我们农业科学技术的压力很大。当然，这个产业还可以发展，还有大量的工作要做，比如发展畜牧业。再进一步，还可利用微生物，发展沼气。广州市幸福乡除种植业外，还发展塘鱼、蚕桑、甘蔗、香蕉等等，搞得很好。从前，人畜粪便都是直接下鱼塘，后来把人畜粪便先放沼气池里产气，然后沼气渣放到鱼塘里，发展很快。为了深入研究和发展这类产业体系，有必要在不同地区，根据不同自然条件设置试验点，调集科学技术力量，创造经验，开辟道路。

我们今天要走城市和农村同时建设，城市和集镇、工业和农业协调发展的道路。上述农业产业的据点是集镇，大约万人左右，其中直接搞种植业的只是少数，也住在集镇，早出晚归。其他生产如粮食的深度加工、食品工业等中间环节，也都在集镇。集镇是生产和文化教育中心。现在农村已经开始盖楼房，还可以盖高一点，少占地面。将来甚至可以是发展到地下建筑，冬暖夏凉，节省空调，又完全不占地面，地上是园林，给人们游乐休息。从前集镇的发展有点自发，现在国家应该派专业队伍去指导，一方面可以去学习，收集群众的创造、经验，然后科学地提高，再回到群众中去；另一方面去指导，群众还没有做到的，可以教他去做。

第二类是林业产业，不光是种树，而是又一类农业型的知识密集产业。如果包括宜林荒山，我国林业面积可达45亿多亩，是农田面积的近3倍。现在林业的形势落后于农业，尚在探索最适当的生产关系。

生产关系和生产体制问题解决之后，就要解决林业生产的生产组织和生产

技术问题。不是附带搞种植树木的林业，而是大规模地搞。要发展木本植物。食用油和工业用油的生产，可以参考农业产业的一些做法搞多层次的综合生产。林业产业当然也有牧、禽、虫、菌、微生物、副业和工业等生产，也会有些农用种植业和鱼池养殖业。

作为林业产业的特点，是林木加工和森林枝叶的利用。现在把原木运出林区到城市加工的做法值得考虑。能不能把木材在林区加工到半成品、成品？能不能从林区直接运出纸张？这样加工过程中的木屑、锯末、纸浆的废液，都可以利用。再加上枝叶的利用，林业产业就可以大搞饲料，发展畜牧业。牲畜粪便又可以养蚯蚓等，获取饲料的蛋白质添加剂。而它们大量排放的有机废液又可以用来生产沼气，作为林业产业的燃料产品。这样，林业产业不但提供食用油、工业用油、木制品、纸张、肉食、乳制品等；而且能每年提供相当于上亿吨标准煤能量的沼气。

第三类是草业产业，是草原经营的生产。内蒙古发展草原是有成绩的，从 1947 年到 1983 年 37 年中，内蒙古自治区的 13 亿亩草原，畜牧业累计产值 100 多亿元。然而折合下来平均每亩每年产值才 2 毛钱。我国的草原面积，如果包括一部分可以复原的沙化了的面积，一共有 43 亿亩，目前经营粗放，效益很低，如上所说，顶多搞点草库伦。应突破传统的放牧方式，利用科学技术把草业变成知识密集的产业。

搞好光合作用，精心种草，让草原生长出大量优质、高营养的牧业。引种和培育优良草种。防止自然界的敌害，如灭鼠等。一亩草原经过科学改造，亩产干草可以比现在大大提高。

畜产品的乳和出栏供屠宰的牲畜，都要运到加工厂进一步加工，综合利用。血粉、骨粉等要返回到分散的饲料厂作为添加剂。

饲料加工的废料和饲养点的牲畜粪便可以充分利用，种菌、养蚯蚓、养鱼、造沼气等。沼气多了还可以充分利用来开汽车，开拖拉机，发电。这种生产和定居点大约几百人的农民，构成草业的生产基地，它经营的草原范围有方圆 10～20 公里。既然是几百人的居民点了，就可以有小学和初级中学。有采用沼气和用风力的上千千瓦的电站，有生产及生活用水的供应等，从通信广播卫星可以直接收电视广播节目，这就是现代化的草业新村。

畜产品的综合加工厂设在县级小城市。那里也是政治文化中心，应该有草业的中等技术学校和师范专科学校。

创建这种知识密集的草业产业，在我国 43 亿亩的草原上，每年可以获取几千万吨的牛、羊肉和大量的乳品，我国人民的食物构成也将改观。

第四类农业型的知识密集产业是海业产业，是利用海洋滩涂的产业。我国近海有 70 亿亩海洋滩涂，其中浅海滩涂为 22 亿亩，是一个庞大的资源。主要靠海洋中天然生物光合作用的产物，以此为饲料来经营鱼、虾、贝等的养殖和捕捞。长期以来我们只捕捞而不养殖，就如原始社会早期畜牧业出现以前，以打猎为生。我们由此也就悟到创建知识密集型海业产业的道路，就是"转'猎'为'牧'"。山东省荣成县有 300 多公里的海岸线，50 万亩浅滩，水产品占山东省的 1/3，要建设一批以水产品养殖和加工为主的港口小城镇。在这批城镇中有水产品加工厂、副食品厂、塑料厂、阀门厂、渔船修造厂和对虾养殖场等，已初步构成产业体系。这是认识上的一个飞跃，真正认识到近海滩涂充分利用的价值。

我国近海面积是日本的 5.6 倍，1982 年我国全部海洋渔业的产量才是日本近海渔业产量的 46%。改变这种落后状况的一个技术措施是投放人工鱼礁，造成在近海鱼类栖息的好环境。只此一项就有可能把我国近海渔业产量提高十几倍，达到每年 5000 万吨。

再进一步，我们还应该把海洋渔业变成"海洋放牧"。利用有些鱼类洄游到淡水产卵孵化的习性，创造河港中鱼苗生长的条件，鱼苗长成幼鱼自己进入海洋；成鱼又会从海洋回来，正好捕获。我国的高级食用鱼如大马哈鱼和鲥鱼都属此类。

海业产业的范围还要大得多，还有海带、海藻、虾、贝的养殖业。我国海水养殖业的海带、海藻、虾、贝的养殖，还是很先进的。1983 年底，我国的海水养殖面积有 280 万亩，按照国际标准产量达 226 万吨，占世界海水养殖总量的 45%，还可以发展。海产品多了，必须发展深度加工以充分综合利用，形成知识密集型产业。

第五类，沙业产业。我国沙漠和戈壁大约 16 亿亩，和农田面积一样大。沙漠和戈壁并不是什么也不长，极干旱不长植物的只是少数，大部分还是有些降水，有植物生长，有的还长不少的多年生小植物。也有小部分干旱地沙漠化了，可以考虑引水灌溉的。

目前人们从沙漠和戈壁获取的只限于特产的药材，但也只采不种。沙漠和戈壁的潜力远远没有发挥出来。作为沙业产业化，应该既采又种，提高产量。

社会主义的中国，在十一届三中全会以后，在中国共产党的领导下，我们8亿农民发明、创造了一条自己的道路。我们可以直接借鉴于外国的地方当然很多，但是不能从总体上来借鉴外国的农业发展。为此，我认为就是要创建农业型的知识密集产业，也就是知识密集型的农业产业、林业产业、草业产业、海业产业和沙业产业。假如我们真正走到那一步，很可能会消灭三大差别。首先，城乡差别就没有了，上面所讲的集镇、居民点，都是文化水平相当高、文化设施齐全的。第二，工农差别也要消灭，因为这些知识密集型的产业生产，其组织的严密性与大工业是一样的。这样，因为知识密集型的产业生产，城乡差别要消灭，工农差别也要消灭，自然会带来体力和脑力劳动差别的消灭。

我们的对策和措施

为了实行农业型的高度知识密集型产业，必须提出大力培养农业型产业专门人才问题。现在我国农林业在教育系统中重视得很不够，工科专业比重过大。这个比例失调一定要改正过来，大大增加农林专业、生物专业、轻工与食品工业专业的招生人数，包括高等院校和中等专业技校。在农业型的高度知识密集产业里，需要多少科技人员、多少知识分子呢？8亿人里大学生占1/10就得要8000万人，比现在所有知识分子的总和还多，并且恐怕不是现在农业大学的大学生，要比那个范围还宽。建议创建一种新型的高等院校——“理农综合性大学”，这也是改变社会观念所必需的。

科学研究中的又一大课题是发展新技术革命的生物工程技术，如细胞工程、酶工程、遗传工程等。为农业型的产业服务，大大提高生物生产的经济效益和对生产有用的生物功能，以至创造新的生物。现在生物技术还只是开头，这方面的研究工作要加强。

属技术开发性的科研也有几个方面。比如用生物进行生产的生物工厂，我们要开发这项技术。像单细胞蛋白，作为配合饲料的添加剂，就是用有机质的废渣废液经过培养单细胞微生物，然后把菌体分离出来。这个技术要发展。上面多次提到用沼气作能源，要研究沼气的生产过程，现在沼气的工作很分散，据我所知，几乎所有省都有。要提高沼气生产效率，把目前每立方米沼气池容量每天产气0.1立方米左右，提高到1立方米以上，这是完全可能的。中国科学院成都生物研究所等单位用两步发酵法是个苗头，可以达到这个指标。再就是蚯蚓的养殖也要从现在的比较原始的办法逐步发展到全自动控制的连续性生

产。还有其他。这方面的技术是随着生物技术的应用迅速发展着的,我们一定要重视它。

发展性科研的一方面是生物化工,也就是用生物产品作原料,用机械和化学方法,在工厂中分离和制造新产品。这里工作加工对象是无生命的。这一类中包括各种下脚料的作用,如骨头制骨粉,骨粉提高蛋白质等。再如树叶也可提叶蛋白。至于配合饲料这方面更是化工生产的一个大项目。再有一个方面也是发展性的研究。就是食品类的问题,因为各业综合利用都有一个食品工业的问题,我们国家也是差得很远的。因为现在各方面都对此很重视,所以这里也就不再多说了。

此外,系统工程,即组织管理复杂体系的技术,要用到农业生产。农业系统工程用到今天的农业,虽有一定的作用,不容轻视,但因为现在的农业还没有组织得那么严密,农业系统工程还不能充分显示它的威力。一旦农业系统工程用到知识密集的农业产业、林业产业、草业产业、海业产业、沙业产业,定会大显身手,不但体系的组织,而且在日常生产调度上,都会显示其威力。所以研究发展农业系统工程是创建农业型知识密集产业的重要内容。

农业型的知识密集产业的创建还不只是这些产业自身的问题,工矿业要跟上,原材料也要跟上,还有交通运输业、通信情报业、教育文化事业、商品流通、城乡建设和生活服务等。所以生产关系也将有很大的调整,对生产力的组织,变动就更大了,简直是个大改组,这是生产力经济学要解决的课题。

中国的草业产业[1]

钱学森

（1985 年 6 月 24 日）

今天来参加中国草原学会和中国经济学术团体联合会共同举办的建立中国草业问题的讨论，我是积极的。但我完全是个外行，只是在胡耀邦同志对甘肃省要种草种树指示的启发下，一年前提出创立知识密集型草业产业问题（《内蒙古日报》1984 年 6 月 28 日 4 版）。这不过是冒叫一声，到底有没有道理，我自己没有把握；是今年 3 月，收到甘肃草原生态研究所任继周教授的来信，得到他这样一位专门科学家的鼓励，才使我加强了信心。下面我就中国的草业问题再讲点意见，以求教于在座的同志们。

建立草业首先是个思想认识问题

内蒙古自治区党委书记周惠同志的两篇文章，一篇在去年，一篇在今年（《红旗》杂志 1984 年 10 期，6 页；1985 年 13 期，11 页）使我学到许多东西，并且使我认识到尽管党的十一届三中全会以来，中共中央、国务院和中央领导同志有许多关于种草和建设草原的指示（见农牧渔业部畜牧局草原处编的摘录册，1985 年 6 月），而草业仍起步艰难。原因在于广大干部受历史发展的限制，总以为草是取之于自然的，天经地义，用不着去经营，也不愿去经营；加之草原属国家所有，即全民所有，怎样才能同牧民的畜牧承包制结合起来，做到草畜经营统一，长期未能解决；因此牧民的积极性调动不起来。

这个认识问题现在终于得到解决，在内蒙古牧区推行了草场划分到户（组）提取草原管理费、牲畜作价归户适当提留的生产责任制，也就是草畜经营统一的生产责任制。正好第六届人大常委会在今年 6 月 18 日，通过《国家草原法》，并公布自 1985 年 10 月 1 日起执行。今后草业的建设有了思想认识上的良好基础 。

---

[1] 本文系钱学森于 1985 年 6 月 24 日参加中国草原学会和中国经济学术团体联合会共同举办的中国草业问题研讨会上所作的学术报告。

草业产业

什么是知识密集的草业产业？我的意思是：以草原为基础，利用日光能量合成牧草，然后用牧草通过兽畜、通过生物，再通过化工、机械手段，创造物质财富的产业。产业就是高度综合的生产系统了，要利用一切可以利用的现代科学技术。也不限于生态系统，不限于生物，还有机械加工，化工生产。

高度综合的概念还可以用另外一个例子来说明：今年1月21日《经济参考》上载有国家林业部部长杨钟同志的讲话："林场经营还要林、工、商综合，要向商品化、专业化、现代化方向发展；除林之外还有搞1.种植，2.养殖，3.采集，4.加工，5.开矿，6.狩猎，7.旅游，8.运输等经营活动"。"什么是加工呢？当然包括林产化工如：松香、松节油、栲胶、木材制浆造纸，糠醛水解、酒精酵母、木材热解活性炭、紫胶等生产。"这样复杂的生产经营体系，要用系统工程来管理，当然是知识密集的林业产业了。

我想如果我们国家有位草业部长，他今天也可能讲出类似杨钟同志说的，除草畜统一的经营之外还有1.种植，2.营林，3.饲料，4.加工，5.开矿，6.狩猎，7.旅游，8.运输等经营活动。草业产业也是一个庞大复杂的生产经营体系，也要用系统工程来管理，也当然是知识密集型的草业产业了。

这草业产业的前景如何呢？周惠同志的文章中说从前内蒙古草原每亩年产值才0.2元。在这次会议上，任继周教授的测算(《从农业生态系统的理论来看草业的发生与发展》)说，目前水平的草原生产每亩年产值约1元；近期技术提高后，可以达到每亩年产值7.8元，高估可能达到24元。全国以43亿亩草原计，草业产业的近期总产值可以是43亿元。到2000年可以达到335.4亿元，甚至1032亿元。届时我们的工农业总产值达28 000亿元，1032亿元是工农业总产值的3.69%。但这还不是极限，任继周教授还说，新西兰现在每单位草场面积的产值是我们的80倍，而荷兰现在每单位草场面积的产值是我们的200倍。所以43亿亩草原将来有可能每年产值达到几千亿元，草业产业的前途是十分光明的。

农区草业和林区草业

按国家草原法的意思，草原包括草山、草坡、草地。那就不只是43亿亩了，全国大概还有13亿亩草山、草坡、草地，它们是在农区和林区的草业生产基地。从我说的农业型知识密集产业的概念来看，这些草业是附属于农业产业和林业

产业的，是两种农业型产业的一部分。这些单位的规模也许比不上上述草业宏伟，但它们同今天已经发展起来的农业和已经起步的林业（见《经济参考》1985年5月7日2版浙江宁波四明山林场的报道）连在一块，经济和技术条件比较好，进步会更快些。它们走在前面了，也为建立大规模的草业产业提供一些宝贵的经验和技术。

要看到21世纪为草业产业建立试点

从前面所讲的看，我提出的草业是我国的一项长期社会主义建设，前途光明，但也非易事。我们要看到21世纪，为到那时候实现我所说的人类历史的第六次产业革命而奋斗，创立农业型知识密集的农业产业、林业产业、草业产业、海业产业和沙业产业。

为了这样的草业产业要有规划，有计划地解决区域水文地质普查问题、人才问题和科学技术问题等。也要创建草业产业的试点，这些都是当务之急。

发展沙产业大有可为[①]

——在沙产业研讨会上的讲话

钱学森

（1991 年 3 月 11 日）

今天，中国林学会在这里召开沙产业研讨会。我想这样的研讨会在中国是第一次，在全世界也可能是第一次。因为沙产业这个概念是我作为一名不懂林业、不懂农业、也没有搞过治沙的外行人，在 1984 年才提出来的。在今天的会上，首先我向在座的各位专家，向各位多年在治沙、防沙，跟沙漠化搏斗而取得伟大成就的英雄们致敬！

下面讲的完全是个人的想法，对不对请同志们指正。

第一，我对沙产业的认识。这要追溯到 60 年代初，我开始参加火箭、导弹发射试验，发射场在内蒙古自治区巴丹吉林沙漠的西北——额济纳旗附近的戈壁。这是我第一次看到什么是戈壁。从前书本的知识使我觉得戈壁只是一片荒漠，什么也没有，实际一看，则不是那样。动植物很多，而且是在其他地方不易看到的。比如梭梭树，一般长到一人多高，但梭梭树的根很大，是很好的烧材。执行任务部队的伙房旁边就堆着大堆的梭梭树根，据说烧起来火很旺，比煤还好。后来，部队要发展生产，就到戈壁滩上挖甘草、还有名贵的中药肉苁蓉等；据说运到内地，价钱很高。这使我想到戈壁沙漠上原来也可以搞一些事业，并非不毛之地。这就是我 60 年代初获得的一些启示。

到了 1984 年初，读到关于内蒙古自治区草原问题的材料，给我印象最深的是，内蒙古自治区的草原从建国以来平均每亩年产值不到人民币一元钱。这给我震动很大。所以在 1984 年初就写了一篇文章，讲草原的开发，提出草产业这个概念。什么叫草产业？当时想，农业要发展，农业发展的潜力也很大，农业是什么特点？基本上是靠太阳照在地面上的能量，我们要利用这个能量。怎么利

---

① 本文系钱学森于 1991 年 3 月 11 日在北京香山举办的全国沙产业研讨会上所作的学术报告。

用呢？通过生物来利用。草原也是如此，通过生物利用后，后面的工作就可以大大发展，而且可以种草养畜。种草为什么不可以运用科学方法提高产量和质量？完全可以嘛！所以根据这一概念，将现代科学技术全部用到草原上来发展草原的产业；这是一种知识密集型的，运用系统工程的综合利用产业，所以叫草产业。这是 1984 年初的事。当时，农科院院长卢良恕同志听说这件事，就邀我到农科院科技委员会会议上去讲话。我说我对农业一点不懂，怎么到你们农科院的专家面前去讲。他说你就讲讲你的产业概念吧，于是我就去了。1984 年冬天我在农科院的讲话，把这个概念扩展了。我国还有沙漠、戈壁，面积大约有 16 亿亩，跟农田面积差不多，每年接受的太阳能也差不多，所以提出沙产业。我们在农业上搞得比较好，这是因为要吃粮食嘛，所以农业历来受到重视，产值也比较高。今年 2 月 23 日，国家统计局的公告说，1990 年农业产值是 7 382 亿元。那么我们回过头来问问跟农田面积差不多的沙漠戈壁到底有多少产值啊？所以，这使我想到这样一个问题：假使我们运用全部的现代科学技术，包括物理、化学、生物学这样的基础科学，能不能让这 16 亿亩的沙漠戈壁每年也提供几千亿元的产值呢？有没有这个可能，这是个很值得研究的问题。这也是我在 1984 年冬天提出来的，叫做知识密集型的沙产业。当时作为全部的农业型知识密集产业，即首先是通过生物利用太阳能的产业，我提了五项：农业、林业、草业、海业和沙业，我的概念是通过利用全部科学技术的系统工程，综合利用（包括产后加工利用）。假如这五个产业都实现了，我认为将又是一次产业革命，它的出现可能是在 21 世纪。我们要想一想 21 世纪在我们社会主义中国，可不可能搞一次新的产业革命，即第六次产业革命呢？

何以称第六次呢？我想，产业革命就是生产力的发展影响到整个社会了。人类社会上第一次产业革命就是开始有农业、畜牧业，人类从采集、打猎为主发展到能从事生产，获取食物，至少部分地主宰了自己，这可能是一万年前的事了。第二次产业革命是人类开始有商品生产，就是生产不仅是为自己消费，而且为了交换。这出现在奴隶社会后期，在我国大概是 3000 年以前了。第三次产业革命就是我们一般指的在 17 世纪末到 18 世纪初出现在西欧的那次产业革命，开始用机器动力来生产。第四次产业革命发生在 19 世纪后期，出现了电力、通信，整个生产过程不是工厂一家一户地生产了，用今天的话来说，是产业集团的生产。在政治上出现了垄断资本主义，这个情况在列宁的名著里有过很多论述。这就是第四次产业革命。第五次产业革命就是现在全世纪范围内出

现的信息革命，把全世界都沟通了，引起了生产上深刻的变化。这些就是历史上的五次产业革命。刚才讲的农产业、林产业、海产业、草产业、沙产业这五个产业的建成，是第六次产业革命，可能在下个世纪出现。

以上就是 1984 年我讲的概念。但是，在座的各位听了也许觉得我这个人没什么知识，因为各位所做的工作我在 1984 年还不知道呢？到 1988 年，才陆续从报刊上读到我国科技工作者在治沙、防沙、制止沙漠化上是有丰功伟绩的，做了大量工作，而且取得很大成绩。这时我才认识到，我从前讲的沙产业还不够全面，还有另一个事业，即在沙漠、戈壁的边缘地区治沙、防沙、制止沙漠化这件事情是极其重要的。去年我有幸读到陈舜瑶同志写的一本书，专门讲治沙事业的。我国的治沙事业是全世界领先的，为世人所称道。那么我国现有的沙漠化土地大概 6 亿亩，所以治沙、防沙、制止沙漠化工程也是沙产业的一部分。至少海岸沙滩的开发利用，那属我说的海产业。挖沙为工业原料，应属矿业，也不是沙产业。

第二点我要讲的是真正对沙产业有推动作用的不是我，而是中顾委副主任宋任穷同志。1989 年 9 月 18 日他给中央写了一封信，提出建议。宋任穷同志的建议有两条：①恢复国务院治沙小组（可不设或少设专职干部），由这个小组来计划、指导、协调和进一步推动防沙、治沙的工作，在适当时候主持召开防沙、治沙会议。②从农业、林业科研和其他方面挤出一点经费用于治沙、防沙，兰州沙漠所在十分艰苦的条件下，做出了国内外公认的显著成绩，目前，由于经费不足，面临困难，在资金方面应予以照顾。这项建议受到党中央领导同志重视，批示国家林业部抓这项工作，真正推动了沙产业。所以我们应当感谢宋任穷同志。

第三点我要利用这个机会祝愿我们的沙产业研讨会成为我国沙产业的开端。从已经有基础的防沙、治沙、固沙事业开拓出去，再在生活设施条件较好的戈壁滩上，如人造卫星发射场附近，建立沙产业试验站。这样我想在 21 世纪，我们将在社会主义中国建立并发展中国的沙产业。搞得好，产值也可能上千亿元，将来还可能更多，因为这里面的可能性很大。这里不光是利用生物转化太阳能，依靠科学技术，太阳能也可以直接转变利用，比如太阳能电池，还有风力发电等。所以，在占我国土地面积 1/6 的国土上，我们是大有可为的。那么多的太阳能，我们要利用好，就可以为人民创造财富。我想到那时候，我们国家的国务院恐怕不只有林业部、农业部了，还会有沙业部，因为上千亿元产值是个大事业。

我们中国人是有能力、有智慧的。就说我们这次开会的香山饭店吧，这个

建筑设计得了国际奖。设计师贝聿铭是中国人，在建筑界是世界闻名的。所以我想，沙产业咱们中国人能不能带个头呀？我看一定会成功的。

就讲到这里，耽误了大家的时间，谢谢。

向参加“钱学森建立沙产业理论十周年纪念会”的同志们致意[①]

钱学森

（1994 年 9 月 21 日）

我因行动不便，不能参加会议，但我的心是系着这次会议的。所以我要向参加会议的同志们致以敬意！并祝会议圆满成功！

我在 10 年前提出沙产业的设想，只是考虑到我国有 153 万平方公里沙漠、戈壁和沙漠化土地，而且沙漠、戈壁不是没有生物，我们应该让生物利用太阳光能为人类创造财富。我很高兴地知道，现在甘草和沙棘已成了规模生产。

当然，早在建国初年，我国第一代的领导人就提出要防沙治沙，并建立了防沙治沙事业。今天在座的不少同志对此曾作出重要贡献；中国的防沙治沙是在全世界领先的。我们决不会忘了他们的功绩！

今天特别令人鼓舞的是，据《人民日报》1994 年 8 月 25 日 2 版报道，国家林业部徐有芳部长在考察陕西榆林等地治理毛乌素沙漠的情况时说，根据各地几十年积累的治沙经验，今后防治沙漠工作必须从单纯的防沙固沙逐步转到全面开发沙漠资源的轨道上来。他说，在建立社会主义市场经济的形势下，必须对沙漠实施综合治理、综合开发，在沙漠地带建设大片绿洲，创造、改善生态环境，从而进入向沙漠索取粮棉油、肉蛋奶的新阶段。这就把沙产业推进到改造沙漠、戈壁的新天地，我们就要考虑在全国范围内大规模调水！看到这一前景，我们的沙产业是多么宏伟啊！

同志们，中秋节刚过，再几天就将是国庆节，而今年的国庆是建国 45 周年大庆！我们也想到刚刚过去的 9 月 17 日是甲午战争 100 周年。我们看到 100 年来伟大的中国人民所走过的路程，我们现在由伟大的中国共产党领导的社会

---

① 本文被收入《纪念钱学森建立沙产业理论十周年文集》（刘恕主编，中国科学技术出版社 1995 年出版）一书。

主义中国，一定能把 153 万平方公里的沙漠戈壁和沙漠化土地通过建立沙产业而改造成绿洲！

同志们，我们努力吧！

在会见沙产业研讨会代表时的讲话[①]

钱学森

（1994 年 9 月 29 日）

我首先向大家致敬。对于沙产业，我不过是冒叫一声，我不懂得，也没搞过沙产业，我仅仅有一点的实践。60 年代初，我参加火箭、导弹发射试验，正好发射基地在额济纳河边上，旁边都是沙漠戈壁，我在工作的间隙中到处跑跑，发现原来我理解的沙漠、戈壁概念不对。沙漠、戈壁里并不是一片荒凉，而是有不少其他地方没有见到的动植物。每年基地要发展生产，就是挖甘草，挖出一大卡车一大卡车的，我跟基地的同志说，你们这么只挖不种，挖光了怎么办？还有基地的伙房挖梭梭树，说木头好，烧时火旺，我就说老挖不种挖光了怎么办？我就从这里得到启发，觉得沙漠戈壁不是完全不毛之地，关键是我们要经营，用科学技术来经营管理。

1984 年，中国农业科学院卢良恕院长听到了信儿，说他们农科院科技委让我去讲。我对卢院长说，我这个外行怎么到你们专家那里去讲，那不是笑话吗，我也不是学农科的。他说不管那么多，你就把你想的沙产业一些问题到我们那里讲讲吧。我说那你批准了我就去讲讲吧，可是讲了人家反对可得你负责呀，我是不知道天高地厚的。10 年前是这么一回事，我完全是外行。后来在科协碰到了刘恕同志，才知道有人已经做了许多工作。我说对不起了，我都不知道你们已经做了这些大量工作，我真是外行了，我向你们致敬。所以，同志们，我就是这么无知的人，瞎喊一阵子，有一点体会，胆子挺大。到后来得到各方面的支持，给我很大鼓励。后来不断知道一些情况，慢慢知道地方上甘草利用已经有了很大发展，还有沙棘都有很大发展，我听了以后受到鼓舞。但是我们国家有很大面积的沙漠和戈壁，沙漠这个问题是很大的。

今年 7 月份的时候，全国政协开常委会，李瑞环主席又强调讲，中国有农

---

① 本文被收入《纪念钱学森建立沙产业理论十周年文集》（刘恕主编，中国科学技术出版社 1995 年出版）一书。

业，土地的问题很难，土地越来越少。在他的报告中提到要治沙防沙，而且他提到了要在中国大范围地调水来解决这个沙漠、戈壁的问题和干旱问题，我也很受鼓舞。最近在《人民日报》上看见，林业部徐有芳部长提出了更伟大的设想，把沙漠都变得可以开发利用。有没有可能？当然有可能，但是工作量是很大的，决不是一天两天的事，不是几年的事。如果靠外水灌溉，那就要中国所有水量加在一起，要平均地分布在 960 万平方公里里，更何况要长距离、大范围地调水，比如说需向新疆地区调水的话，有人提出来调雅鲁藏布江的水，翻过昆仑山，这么大的计划，那可决不是一天两天的事，因此在很长的过程里，沙漠要充分发挥它的作用，那就靠沙产业了，于是我冒叫一声发展沙产业。在不少于 100 年的过程中，改造利用沙漠，这就是沙产业的任务。我体会提出的沙产业的任务，我们要在 100 年内逐步地做，中间不断地有生产有所发展。现在已发展的主要是药材。张掖那个地方，主要是用祁连山的水，我有体会。我在 20 基地时，额济纳河就是靠祁连山的水，基地也是有水，有水就可以种水稻，还真行，种得挺好，一没水就完了。现在听说祁连山上游发展农业，水用得多了，现在再到基地去，河里恐怕就没有什么水了。但是这些地区阳光是比较强，要充分利用阳光——沙漠、戈壁地区特殊充分的要素。

记得在 60 年代初，有一天毛主席曾托他的秘书打电话找我去，我赶紧准备好去了。毛主席找了科学院几位院长、副院长，那时候有竺可桢副院长、李四光副院长、吴有训副院长，我们四个人坐着椅子在他身边围了一个圈。他就一边抽着烟一边跟我们聊天。我记得很清楚，竺可桢副院长说他刚从青海回来，青海那边阳光非常充足，而且到夜里气温下降，所以植物养分可以保留，不至于耗散掉，这样在青海当然是可以种春小麦。春小麦可以密植，产量非常高。他跟毛主席汇报这件事。这样我脑子里就有了印象，青海那边阳光比较充足，所以那些地区有它的优点。这样我也想到田裕钊同志要开发的微藻，只要阳光充足，恐怕像西藏那地方也一样可以开发利用。那么至于说盐藻，用盐藻生产胡萝卜素，这个在盐湖地区是大有希望的。

话说回来，这沙产业方面的问题，同志们做了很多的工作，我很敬佩。今后的任务大概还有 100 年，分阶段进行，在这一过程中，我们还要不断地累集资金，再用来开发。我看同志们的论文、报告里，还谈到一个问题，就是组织的问题。因为我们国家已经进入到社会主义市场经济，已经不是计划经济的那套东西。在市场经济条件下如何搞是个问题，现在我们的农业就得学习这个东西，

有的走得快一点,成功了;有的还在徘徊;有的甚至于走不出路子来。很先进的单位也有,最近看关于北京市顺义县的报道,它一个农业劳动力,真正的种田管田的劳动力,一个人管300亩,就是收割的时候和种的时候用机械化。所以顺义县农场的人说我们不是一年365天,我们是一年375天。怎么多了10天,就是说在种跟收的过程当中抢回时间,收得很快,收完马上就种。在北京,开会时听到北京市的人说,小麦收、种时非常紧张,冬小麦晚下种一天就少收不少。现在这个问题解决了,所以他们说一年不是365天,而是一年375天,抢回10天。他们的种法,一个农业劳动力管300亩,用机械化的生产,同时他们也用科学技术和技术咨询。于是,种地的变成看地的,很简单。有个村里,管地的就是6位女同志,她们就是简单地看看,检查检查,看看有什么问题,打电话报告,然后就有专业技术队伍来处理这个问题。所以他们到美国去看后觉得,美国最先进的农场也不过如此,我们并不比他们差。他们就做到这个地步,这个地步是什么样的组织呢?这是公司化的组织、企业化的组织。公司管信息、经营,种地的劳动就变得很简单了,都有专业化队伍,机械化的队伍、科学技术队伍都有。那么这个在农业生产里,种地生产是我们国家最先进的。

还有个最出名的鼎鼎大名的江阴的华西村。华西村就有600多亩地,管种地的才7个人,其他劳动力都用在别的方面,都在搞第二产业的经营、第三产业的经营。华西村有个规定,谁要能说普通话升一级,谁要能说英语升两级。现在完全是面向市场,所以我不知道同志们考虑没考虑,我们的沙产业要发展,也得走这条路,因为我们现在整个国家是走市场化的路。经济体制,老一套是不行的,慢慢地再把组织搞起来。我不知道张掖是不是这样组织的。看见大家写的报告材料里边,还有内蒙古阿左旗有好多产品,有驼绒、苁蓉酒、中药产品,这些产品是远销国外的。我觉得现在西药太简单,人要活得好还得请中医。所以中医药、中药材要发展,是有很大的前途的。现在在北京,中药的价格一直在涨,涨得很高。供不应求。那么我们12亿人口,老年化可是个大问题,要靠中医药。所以咱们的沙漠地区的产品将来不得了,身价百倍,现已经作了开头的发展。

我这个人从前就是天不怕地不怕。天不怕地不怕的勇气从哪来的呢?还是从党中央那里来的。导弹火箭技术在国外我是知道一些的,在1955年回到了中国,中国那么样的一个条件,我不敢提这个事。那么是谁作的决定呢?是党中央作出决定的,中国人可以干!所以这个启发还是从毛主席、党中央那里

来的。我到了20基地也就天不怕地不怕了,想到哪里就说到哪里,后来又得到卢良恕院长的鼓励,当然就更敢干了。

沙产业发展后,还有加工出口问题。现在把生产组织起来,生产能力扩大了,还要创造一些、开拓一些,因为市场需要很广。沙产业发展可要有有效的组织,否则就会破坏沙漠生态环境,如甘草的问题,听说现在有点乱。在宁夏有的地方,抢着挖等还是存在,这就不好了,这些问题恐怕还是要考虑的。当前市场需要很广,所以我们这个沙产业前途无量,但必须要组织起来,有效地组织进行,这是个很大的问题,由于它联系到群众,还有土地的如何使用,是承包还是怎么办。内蒙古牧区就是一个问题,以前搞承包,承包畜不承包地,结果拼命养畜,把草地都破坏了。后来接受这个教训,就改过来了,连草地一起承包。这就好了,就解决问题了。这就是说有好些问题要做群众的工作,要合乎群众的思想,去激发他们的积极性并要有效地组织,否则会把资源破坏。林业部最近搞了荒山拍卖。从前动员去绿化荒山,老动员不起来,老担心种了以后由谁管。就对这个问题,我不知道咱们的沙产业在这么大的戈壁上、沙漠上将来怎么管。不要再去乱挖乱弄,好容易种的就乱来是不行的,大家一定要研究这个问题,做一些试验,然后就立法开发利用沙漠,一定要首先对环境保护。沙产业现在是林业部抓,第一个层次是林业部要立法,然后再要国家、国务院层次。这些问题可能是要我们探索的下一步的问题。我这么提不知道对不对,一个生产基地需要有一个管理的制度。我们这一套肯定是有希望的,能够干的,但是要组织起来,有效地组织起来,而且这个组织是社会主义市场经济体制下的组织。

现在结合邓小平同志讲的科学技术是第一生产力这个概念,用现代科学技术、生物技术来发展沙产业。我想恐怕从现在再过几十年,人吃的东西要变了。这对农业科学、生物技术、医学科学、营养学恐怕就是一个相当重要的问题。我今天再给大家谈一谈最近想的问题,我们多少年来都是家里做饭做菜吃,这个是不是要变呢?因为从前家庭做饭的劳动是一个大项目,这个要解放。那么要怎么解决,我觉得现在已经有苗头了,就是所谓的快餐业。这个快餐业是什么呢?我看了一些材料,它们介绍的方法实际上是烹饪的工业化。在家庭操作的烹饪变成工业化劳动处理,就像手工业变成工业化工厂劳动那样,它就是把做饭、烹饪变成一个工厂式的劳动。那么这样以后产品就很简单了,拿回去热一热就吃了,或者不要热就可以吃的。那么家庭厨房的劳动就大大减轻了,这个是趋势。本来家里的妇女,还有男同志天天把做饭当作一件事,这个味道我也

尝过，在国外我和我爱人也都做饭、炒菜，天天当作一件事。那么这个要解放，我看下个世纪这个（快餐业）要出现。烹饪工业化后，食品的原料就大大的科学化。比如说，微藻生产的蛋白质就可以调在食品里，吃起来很好吃，也很有营养。所以将来食品的原料的范围也大大扩大。人口不断在增加，都是老一套是不行的。要提高效率，生产效率，要提高利用太阳光生产食品的效率。烹饪的工业化，现在已经开始。食品原料的范围要扩大，微藻生产就是扩大的食品原料。那么我们沙漠的贡献就大了，沙漠里还有什么好东西可拿出来，提出来？这就要开拓思路，找出新路子。例如，中国本来不知道有西洋参，后在美国长的西洋参也入了我们中国的药典。所以我们也不要自我简化，许多食品是可以开拓它的来源。沙漠、戈壁就是一个来源。大家已经开始做这方面工作我很高兴，现在我们沙产业基金会已经成立了，希望能通过基金促进沙产业的发展。

在甘肃河西走廊沙产业开发工作会议上的书面发言[1]

钱学森

（1995 年 11 月 21 日）

今天是甘肃省政府、林业部、中国科协在这里召开沙产业开发工作会议，像这样省级领导召开的沙产业专门会议，而且有宋平同志的支持，还有姜春云同志、温家宝同志等中央领导同志的支持，这在全国还是第一次！对中国的沙产业来说，这是件头等大事，我本应该来参加，但无奈我身体不好，只能用书面发言，由我的秘书涂元季同志代我宣读。

从前，我因多次在距这里不远的戈壁滩上导弹卫星发射试验基地执行任务，心中怀着以毛泽东主席为核心的新中国第一代领导的重托，同大家一起从事我们中国人从来没有搞过的尖端技术——高新技术的尖端。每次试验都遇到不少困难，但都被我们一一克服，这就大大增强了我们的信心：中国人完全能够用现代科学技术中的尖端来完成党和国家交给我们的任务！也是基于同样的信心，我在 11 年前大胆地提出了“沙产业”的理论和任务。

什么是沙产业？沙产业就是在“不毛之地”搞农业生产，而且是大农业生产。这可以说是又一项“尖端技术”！能行吗？近年来甘肃人民在省领导和地区领导的带领下，不是创造了“多采光、少用水、新技术、高效益”的中国沙产业吗？这一成就不就启示我们发展尖端技术的沙产业，也就是用现代生物科学的成绩，再加水利工程、材料技术、计算机自动控制等前沿高新技术，一定能够在沙漠、戈壁开发出新的、历史上从未有过的大农业，即农工贸一体化的生产基地。在外国，以色列已经走在了前面，我们要用当年搞“两弹一星”的精神赶上去，超过他们！再次用行动证明我们中国人是了不起的！

祝同志们成功！

---

① 本文被收入《沙产业概述》（刘恕主编，中国环境科学出版社 2001 年出版）一书。

关于西部发展沙产业和草产业给江泽民总书记的信[①]

（摘选）

钱学森

（2000年3月28日）

江总书记：

我过去在搞“两弹一星”试验时，常去西北地区（包括甘肃、新疆、内蒙等）出差，对那里的自然条件、生态环境、经济发展和人民生活的状况是了解的。据我所知，解放后西部地区曾有过两次大的建设，一次是50年代，苏联援建156个项目时，有些重大项目建在西部和西北地区；另一次是60～70年代的三线建设。这两次建设无论从资金的投入，还是从科技的含量和人才的荟萃等方面来看，其水平和力度都是相当可观的。这些建设虽然推动了西部的发展，但并未从根本上改变西部地区的落后状况。究其原因，我认为是这些建设并未和西部的经济基础，即农业的发展结合起来。所以，其结果是少数工业项目上去了，但广大农村和广大人民仍然是贫穷落后的。所以我感到，西部的开发虽然是全面的、综合的，但仍然要以农业的发展为基础。只有这样，才能从根本上改变西部地区的贫穷落后状态，也才能改变西部地区的生态环境。

然而，要搞好西部的农业，我想也应该有新的思路。因为西部，特别是西北地区，其自然条件与东部和中部地区有很大差别。所以不能用东部和中部搞农业的传统办法和常规手段去抓西部农业，将来的西部农业也不可能是现在东部农业的翻版。例如在西北地区，垦荒种地、引渠灌溉的结果是使地下盐碱上升到地表，造成环境的恶化。

怎样才能使西北地区的农业走出困境？我想，西北地区是大片戈壁沙漠，

---

① 这封信被收入《钱学森知识密集型草产业及第六次产业革命的理论与实践》（李毓堂编著，中国农业出版社2010年出版）一书。

大约有16亿亩,和我国农田面积差不多。戈壁沙漠干旱少雨,但干旱少雨的另一面是阳光充沛。这是西北地区农业发展的不利和有利条件。问题是我们过去对不利条件看得重,故侧重于"治理",搞植树防沙、堵沙等。这是对的,也有成绩,但有点消极。对阳光充沛这样的有利条件,则没有注意从积极的方面去利用和开发。1984年,我基于对高科技农产业的理解,结合西北地区的特殊情况,提出了在我国西北地区要建设沙产业、草产业和林产业的观点。林业和林产业在西部地区大开发中的作用和意义大家都比较明确,所以今天我要重点向您反映沙产业和草产业的问题。

什么是沙产业?沙产业就是在"不毛之地"的戈壁沙漠上搞农业生产。充分利用戈壁滩上的日照和温差等有利条件,推广使用节水技术,搞知识密集型的现代化农产业。这是完全可能的。国际上以色列比我国西北地区的自然条件更恶劣,但他们在沙漠上开发了现代化的农业,且经济效益十分可观。我国甘肃省的张掖地区从1994年开始试搞沙产业,在实践中创造了"多采光、少用水、新技术、高效益"的沙产业技术路线,并取得很大成绩,粮食自给有余,蔬菜瓜果东运销售并出口,还带动了一批加工企业的发展。由此我认为,我们在西部开发中,首先要转变关于西部沙漠的思维定势,看到沙漠上也有搞农业的有利条件。所以不仅是"治理",更重要的是"开发",将治理蕴含于开发之中,这就是我提出开发沙产业的指导思想。张掖地区的一套经验和做法如果推广到整个西北地区,甚至包括高寒的西藏和新疆地区,其前景将是非常可观的。

关于草产业,同样有一个转变观念问题。我们对农业可以说经历了千百年的精耕细作和改良品种。而对于草,则完全是粗放式的。我们在草的改良和种植上下过多少大功夫?要知道,我国有大约43亿亩草原,是农田面积的近3倍,但每亩产值还不到一元钱。为什么会这样?因为我们过去的畜牧业,从总体上说,是重牲畜的饲养而轻牧草的发展。如果我们像搞农业那样,加强对牧草的科学研究和开发,引进优良草种,精心种植牧草,防治自然敌害,改进以牧草为基底的饲料加工技术等,那么,我相信,我国的畜牧业将会有一个大发展,为全国人民提供丰盛的肉蛋白。这就是我提出草产业的指导思想。当然草产业不光是西北省区的事,即使在西南和全国其他省区,也有大量山坡不宜农耕,要退耕还林,或退耕还草。适宜植树的植树,适宜长草的种草,不能一刀切。

我们在21世纪实施西部大开发战略,自然起点要高。所以我提出的林产业、沙产业和草产业,都强调是知识密集型的,要把现代科学技术,包括生物技

术、信息技术都用上。而且一开始就搞产业化,形成生产、加工和销售一条龙,并注意综合利用。这种高技术产业化的农业,实际上已和工业及经贸、服务等第三产业结合起来了,所以可以做到对农业生产实行工厂化管理。由此发展起来的小城镇,已大大缩小了工农之间以及城乡之间的差距。这也是我过去说的信息技术革命和生物技术革命所带来的必然成果。按照这种思路发展的结果是,我国西部地区不仅将摆脱贫困,而且将在21世纪的中后期,迈向共产主义的康庄大道。

这样的任务当然是长期而又艰巨的,可能要经过几代人的努力。但"两弹一星"的实践使我深信,在中国共产党的坚强领导下,依靠广大人民群众,包括科学家和工程技术人员,我们一定能够克服各种困难,用"两弹一星"精神和经验,把祖国的西部建设成繁荣昌盛的家园。

此致

敬礼

钱学森

2000年3月28日

我们要发展“科学技术是第一生产力”的理论[①]

（摘选）

钱学森

（1992年12月11日）

（略）

关于产业革命和产业

按照马克思提出的产业革命的概念，我认为：第一次产业革命大约发生在一万年以前，即人从采集狩猎为主，发展到开始搞种植产业和畜牧业，所以第一次产业革命开创了第一产业，即农业。由此引起从原始公社到奴隶社会的社会政治革命。

第二次产业革命出现在奴隶社会后期，即商品的出现，这是由于生产的发展，人不仅为自己的生活、消费而生产，而且还有多余的产品来进行交换，时间大约在3000年前，由此引起从奴隶社会到封建社会的社会政治革命。

第三次产业革命是经典著作中说的工业革命，这次产业革命是18世纪末首先在英国发生，后来到19世纪初又发生在欧洲。这次产业革命创立了第二产业，即工业。由此可以看到，什么叫产业？所谓产业，就是由于生产力的发展，某一方面的生产非常突出了，影响到全社会的经济活动，我们就把它称为一个产业。像第二产业，即所谓工业上的制造业，在中国的封建社会不是没有，但它不发达、不突出，那时有所谓“士、农、工、商”，把“工”放在第三位，因为它还没有形成一个大的产业，“商”就更次之了。这是一个非常重要的概念。说第几产业并不是排位次，而是说一种影响全社会经济活动的产业在历史上出现的先后次序。

到19世纪末、20世纪初又发生了一次产业革命，即第四次产业革命。这

---

① 本文为1992年12月11日钱学森与王寿云、于景元、戴汝为、汪成为、钱学敏、涂元季6人的谈话内容节选。

次产业革命打破了一个一个工厂生产的限制，出现了大规模的、组织起来的、跨国工厂的生产，而且生产活动的规模变成世界性的了。原料从这个国家出来，生产可能在另一个国家进行，而产品向世界输出，发展成世界性产业。第四次产业革命创立了第三产业，即服务业。

现在所说的信息革命，实际上是第五次产业革命，它将创立第四产业和第五产业。第四产业是科技业、咨询业和信息业的总称；科技也不限于自然科学、工程技术，是整个科学技术体系。第五产业是文化业，或称文化市场业，包括文化经纪业等。

这样看来，产业，从第一产业、第二产业、第三产业，直到第四产业、第五产业，在今天都是面向市场的，是经济活动最显著的层次。产业不同于事业，产业不包括国家事务中的党、政、军、文化和群众团体等社会的重要活动。我国在1985 年还没有社会主义市场经济的概念，所以把第三产业作为一个大口袋，把第四、第五产业全包括在内了，现在应该更正。

按照历史唯物主义的观点，从近代科学技术决定生产力及生产力的组织，而生产力和组织管理又决定经济，经济基础决定上层建筑。我们要从这个高度来认识小平同志提出的科学技术是第一生产力的重要性。用这样的理论体系来丰富和发展历史唯物主义。1992 年 12 月 10 日《参考消息》上有一篇文章，讲资本主义国家面临的“制度性疲劳”。什么叫制度性疲劳？我看就是第五次产业革命对他们那老一套制度的冲击，是产业革命向人们提出的问题，说明他们那一套制度不能适应第五次产业革命的需要，需调整。

我们应该研究如何迎接21世纪[①]

（摘选）

钱学森

（略）

二、21世纪相继出现的三次新的产业革命和组织管理革命

马克思主义关于科学技术对生产力发展、生产关系变革以至社会革命的重大影响的思想，是唯物史观的重要内容。邓小平提出科学技术是第一生产力的论断，是对唯物史观的新的发展。根据这种唯物史观，我们认为，科学革命是人认识客观世界的飞跃，技术革命是人改造客观世界的飞跃，而科学革命、技术革命又会引起经济的社会形态的飞跃，这就是产业革命。在人类历史上已出现过第一、二、三、四次产业革命，正面临的是第五次产业革命，还将出现第六次和第七次产业革命。

（一）第五次产业革命

以微电子、信息技术为基础，以计算机、网络和通信等为核心的信息革命，就是我们正面临的第五次产业革命。

18世纪末，由于蒸汽机的出现所引发的人类社会的第三次产业革命（即一般所说的工业革命），开创了人机结合的物质生产体系，由于机器动力的驱动使生产力大为发展。在今天的第五次产业革命中，由于计算机、网络和通信的发展与普及，将使劳动资料的信息化、智能化程度大大提高，这又将开创新一代的人机结合的劳动体系。它标志着现代社会生产已由工业化时代进入到信息化时代，世界经济也开始从工业化经济逐步向信息经济转变，知识和技术密集型产业将成为创造社会物质财富的主要形式。因而在产业结构上，除了原来的第

---

① 本文由钱学森、于景元、涂元季、戴汝为、汪成为、钱学敏、王寿云同志联合撰写，1995年1月11日送江泽民总书记参阅。后收入《创建系统学》（钱学森著，山西科学技术出版社2001年出版，上海交通大学出版社2007年出版新世纪版）一书。

一、二、三产业外，又创立了第四产业，即科技业、咨询业和信息业；第五产业，即文化业。在就业结构上，从事一、二产业的人数在劳动就业总人数中所占的比例不断下降，而从事第四产业的人数比例则不断上升。计算机和通信网络的结合和普遍使用，不仅改变着人们的生产方式和工作方式，大大提高了物质生产力；而且改变着人们的研究方式、学习方式、生活方式和娱乐方式，计算机软件也成为人类文化的组成部分之一，开创了人机结合的精神生产力，从而大大推进了最终消灭人类历史上形成的体力劳动和脑力劳动的本质差距的历史进程。

（二）第六次产业革命

70 年代末 80 年代初，相继出现了重组 DNA 技术、动植物细胞大规模培养技术、细胞和原生质体融合技术、固定化酶（或细胞）技术等现代生物技术，开创了工农业生产发展的新途径，为人类解决当今所面临的食物、健康、能源、资源和环境等一系列重大问题提供了强有力的技术手段。

经过多年来的发展，生物技术在农、林、牧、渔业，医药工程，轻工食品等领域，都有了很大发展，取得了一批重要成果，有些已应用到实践之中。如用生物技术产生新的动植物品种，提高粮食和肉、鱼、奶的产量和质量，如培育蛋白质含量高的小麦新品种；抗病、抗虫和富含高蛋白的蔬菜新品种；耐旱、耐盐碱且含高蛋白的牧草新品种；培育抗病、抗寒新鱼种及高级牛、高级羊（羊毛质量高）、超级猪和鸵鸟等等。总之，以微生物、酶、细胞、基因为代表的生物工程，到 21 世纪将发展为以动植物工程、药物和疫苗、蛋白质工程、细胞融合、基因重组等为核心的生物工程产业，它的产业化将创造出高效益的生物物质，从而引发一次新的产业革命。这次产业革命的实质是以太阳光为能源，利用生物（动物、植物、菌类）、水和大气，通过农、林、草、畜、禽、菌、药、鱼，加上工、贸等，形成新的知识密集型产业，即开创了大农业产业，它包括农产业、林产业、草产业、海产业、沙产业。这不仅是劳动对象的拓广，而且还将以集信息、金融、管理、科技、生产，加上工、商、贸于一体的集团公司体制运作。这样发展起来的第一产业（农业）和第二产业（工业）除生产产品不同外，在生产方式上已无实质性差别，即工业和农业之间的差距消灭了，两者结合起来成为物质资料产业。

此外，从第六次产业革命的内涵来看，它主要不是发生在大城市，而是发生在农村、山村、渔村和边远荒漠地带。随着这一产业革命的发展，这些地方也都将改造成小城镇。目前在我国已有了这样一些苗头，如大丘庄、华西村等。因

而，第六次产业革命的另一个直接社会效果将是消灭几千年来人类历史上形成的城市和乡村的差别。

民以食为天，这个伴随人类生存的重要而又不可或缺的问题，到了21世纪，随着第六次产业革命的到来，也将发生革命性的变化，即饮食业革命。由于人体科学的建立和发展，将能确定人在不同年龄、不同性别、不同生活条件下的合理营养需求结构。再加上生物技术大大拓广的饮食原料，完全可以运用营养科学设计出各种人所需要的多种多样的饮料和食品，并采取工业生产方式加工生产，形成真正的快餐业。所谓快餐业就是烹饪业的工业化，即把古老的烹饪操作用现代科学技术和经营管理技术组织得像大规模工业生产那样，形成烹饪产业(cuisine industry)。其运作方式是从原料的生产、初加工到精加工，加上与之相关的供销渠道以及相辅的金融业等结合在一起，形成配套运转的企业或公司集团。这就是21世纪的饮食文化，是人类历史上有关"吃"的一次革命，是第六次产业革命的深化和发展。这次革命的结果，将把人从几千年来的家庭厨房操作中解放出来，大大改变人们的生活方式。

(三)第七次产业革命

人体科学(包括医学、生命科学等)在21世纪将有巨大发展。人体功能的提高，将使生产力三要素中最重要、最活跃的劳动力素质大大提高，其影响将渗透到各行各业，这无疑又将引发一次新的产业革命，这就是涉及人民体质建设的第七次产业革命。

人体的保健和治病，需要靠生物学、生理学、病理学等生命科学提供的科学理论。但这对于确定病人身体状态并设计出改进和纠正到健康状态的治疗措施来说，是不够的，还需要对人体整体状态的了解，即对人体功能态的认识。认识人体功能态目前主要靠实践经验。医生们依靠临床经验，逐渐总结出一套个人"心得"。这是临床医生的感性认识，各有一套，形成不了总的"医理"。以至临床误诊往往成为不可避免的现象。根据尸体解剖，证明误诊率约达1/3；有的医学统计提出，罕见病的误诊率竟高达60%以上。所以对于人体这样一个开放的复杂巨系统来说，单靠传统的还原论方法是不能彻底解决问题的，必须再加上系统科学中发展起来的从定性到定量综合集成方法，把中医、西医、民族医学、中西医结合、体育医学、民间偏方、气功、人体特异功能、电子治疗仪器等几千年来人民防病治病、健身强体的实践经验综合集成起来，总结出一套科学

的全面的现代医学，即综合集成医学。这个医学包括治病的第一医学，防病的第二医学，补残缺的第三医学以及提高人体功能的第四医学。这样，就可以真正科学而系统地进行人民体质建设了，人民体质和人体功能都将大大提高。

建立综合集成医学的核心措施，是利用第五次产业革命发展起来的信息技术，建立医疗卫生信息网络。利用这个网络可以做到：

(1)收集古今中外医案，按病人的身体测试数据及病情和性别、年龄等分类，建立信息资料库；

(2)能根据输入的病人情况，给出治疗方案的建议；

(3)能与临床医生进行人机对话，以便确定治疗方案。

这个网络可以对病人进行完整、有效、快速地测试，而医生则可以用人机结合方法，对病人实施综合治疗。

在建立和利用这个网络的同时，还要不断使网络扩充和改进，吸收新的医疗经验，加强它的功能。同时，还要培养、培训新型医生，即能与医疗卫生信息网络进行人机对话的“综合医生”或“全面医生”，他们能依据人机对话结果确定治疗方案(包括中药、西药、手术、针灸、按摩、推拿等各种手段)。显然，按照这样的医疗方式，就必须改造现有医院的组织体系结构，建立新型医院和新的医疗卫生体制。这就为医疗卫生事业的革命开辟了新的道路。

(四)组织管理的革命

技术革命以及它所引发的产业革命，对组织管理问题提出了更高的要求。形象地说，这犹如随着硬件的革新，计算机技术的发展，必须有相应的软件跟上才行。系统科学是本世纪中叶兴起的一场科学革命，而系统工程的实践又将引起一场技术革命，这场科学和技术革命在21世纪必将促发组织管理的革命。

在本世纪60、70年代，我国首先在航天领域倡导系统工程的组织管理，并在实践中取得成功。由此我们又将这一思想推广到社会，提出了社会系统工程的概念。为了实现社会系统工程，我们提出建立国家社会主义建设总体设计部的建议。江泽民总书记在1991年“三八”节那天还专门召集政治局常委会议，听取了我们的汇报。总体设计部由多部门、多学科的专家组成，在以计算机、网络和通信为核心的高新技术支持下，对社会主义现代建设的各种问题，进行总体分析、总体论证、总体设计、总体规划、总体协调，提出具有可行性和可操作性的配套的解决方案，为决策者和决策部门提供科学的决策支持。到80年代，我

们注意到中央领导同志经常提到改革是一项极其复杂的系统工程。这就是说，社会系统远比任何工程系统复杂得多，运用处理简单系统，甚至简单巨系统的方法，不能解决社会系统的问题。在研究了社会系统、人体系统、人脑系统等的基础上，我们又提出了开放的复杂巨系统概念及其方法论，即“从定性到定量综合集成法”，后来又发展到“从定性到定量综合集成研讨厅体系”的思想。

系统科学、系统工程和总体设计部、综合集成和研讨厅体系紧密结合，形成了从科学、技术、实践三个层次相互联系的研究和解决社会系统复杂性问题的方法论，它为管理现代化社会和国家，提供了科学的组织管理方法和技术，其结果将使决策科学化、民主化、程序化以及管理现代化进入一个新阶段。

面向21世纪，三次产业革命，再加上系统科学、系统工程所引发的组织管理革命，将把中国推向第三次社会革命，出现中国历史上从未有过的繁荣和强大。

三、现代中国的第三次社会革命

(略)

到21世纪中期，中国大地出现的第三次社会革命，不仅是第一、第二次社会革命的继续和发展，而且迎着现代科技革命的新潮流，在三次新的产业革命的推动下，脑力劳动和体力劳动差距、城乡差别、工农差别在逐步消失。人的思想觉悟、科技文化知识、身体状况和人体功能都会有很大提高，各种创造发明将层出不穷，使中国进入创造生产力的新阶段。这不仅极大地促进了社会主义物质文明建设、精神文明建设、政治文明建设，而且使三个文明建设之间以及地理建设进入了协调发展时期，这必将使中国由社会主义初级阶段进入到发达阶段。

(略)

(四)地理建设将进入协调发展的新阶段

三次产业革命引发的第三次社会革命，使中国社会系统内部进入了持续、协调发展的时期，社会主义物质文明、精神文明和政治文明建设都有了飞跃发展，这三次产业革命以及三项文明建设的巨大成就又大大促进了我国社会系统的环境——地理系统的建设，使我国社会主义地理建设进入了新阶段，社会系统和地理系统之间也进入了持续协调发展的新时期，地理建设又为我国社会主

义文明建设持续稳定地发展提供了物质基础。

通过环境保护、生态建设和基础设施建设以及地理系统工程的组织管理，在以下几个方面都将达到新的水平。

(1)环境保护和绿化。在创造生产力阶段，人们已有能力把工业化阶段造成的气体、液体、固体、噪声等污染降到最低限度，进行根本治理。同时现代大农业的发展，大规模植树造林，把森林覆盖率提高到50%以上，草产业、沙产业的发展，从根本上解决了水土流失、土壤盐碱化、沙漠化等问题，使戈壁沙漠变成绿洲，我国的环境保护和生态建设进入了新阶段。

(2)资源系统建设。地下资源(包括深层地下资源)、地面资源、海洋资源和空间资源都能得到合理开发利用和保护。大规模南水北调工程的实施，将使水资源得到合理开发和充分利用，彻底解决北方干旱缺水问题。同时还要开发海水淡化技术，解决诸如大连市这样临海城市的严重缺水问题。此外垃圾行业作为一个产业部门(在第二产业中)的建立和发展，不仅解决了环境污染问题，还能达到资源永续利用。

(3)能源系统建设。可再生和清洁能源，如水电、风电、日光电、生物电等，将有极大发展。

(略)

地理建设的巨大进展，大大促进了人与自然之间的协调发展，也就是实现了人口、经济、社会、资源和生态环境的协调发展，使中国进入了可持续发展的新阶段。

(略)

祝贺三家沙产业、草产业协(学)会成立的贺信

致中国治沙暨沙业学会的贺信

同志们、朋友们：

中国治沙暨沙业学会的成立，表明我国防沙治沙事业又走上了一个新台阶。

钱学森

1993年9月11日

致内蒙古自治区沙产业、草产业协会的贺信

喜闻内蒙古自治区沙产业、草产业协会成立，我认为，这是内蒙古自治区贯彻落实十六大精神，全面建设小康社会的一项大举措。对此，我谨表示热烈祝贺！

江泽民同志在十六大报告中讲到西部大开发问题时提出："积极发展有特色的优势产业"。内蒙古的优势产业是什么？我认为就是沙产业和草产业，这是内蒙古新的经济增长点。只要内蒙古的同志紧紧抓住了这两大产业，真正建设成知识密集型的沙产业和草产业，内蒙古的社会主义现代化建设就会迈上一个新的台阶，内蒙古的生态环境也会得到改善。

钱学森

2002年12月18日

致甘肃省沙草产业协会的贺信

喜闻甘肃省沙草产业协会成立，我谨表示热烈祝贺！

甘肃是我国西部比较贫困的地区，又是从事沙产业较早的地区。你们通过试点，曾探索出"多采光、少用水、新技术、高效益"的沙产业路线，走出了一条在戈壁沙漠搞现代化农业，使农民致富、沙漠增绿的路子。你们的经验在我国西

北地区起到了示范作用。

我相信，甘肃省沙草产业协会的成立，必将进一步推进甘肃沙产业、草产业的发展，是甘肃省贯彻落实党的十六大精神，实施西部大开发战略的重大举措，是甘肃农业再上一个台阶的新起点。

钱学森

2003年2月28日

钱学森关于沙草产业的论述摘编

我们讲的农业、林业、草业、海业和沙业不同于传统概念中的农、林、牧、副、渔业，是知识密集产业，因而也是高度综合的产业。例如草业中就包含有农、副、渔等，也包含工业。这种“农业”包括人类的整个生产活动，以及非生产活动。

——摘自 1985 年 4 月 12 日致任继周的信

（任继周：中国工程院院士，兰州大学草地农业技术学院名誉院长、教授）

我所说的农业型草产业，即宏观草业。宏观草业或草产业是在大草原发展的以草为基础的综合其他种植、养殖、加工的大产业；将来会在内蒙古等地出现。

——摘自 1985 年 12 月 28 日致余复陶的信

（余复陶：时任江西省畜牧技术推广站专家）

我想，在草原上大规模经营的产业才是草业。至于在农田或林地附近、间隙的草地，其经营是农业或林业的一个组成部分，不属草业。草业必须以草为主。但我们讲的是“草产业”，所以应独立于农、林部门之外，在国务院设草业总局。

——摘自 1986 年 5 月 31 日致任继周的信

草业也就是草产业，是以我国北方大面积草原为基础，以种草、收草开始，用动物转化，多层次深度加工，包括食品工业、生物化工等综合利用的知识密集型产业。草业立足于草原，以草为主干。将来实现了，生产净值会到每亩草原年 100 元。这是要经过长期努力的，可能要到建党 100 周年之后。

我国南方的草地，也要种草养畜，但那是附属于另外两个知识密集型产业的，农产业或林产业。南方草地，不是草原，只能作为农产业或林产业的一个组成部分。

这样认识草产业（或草业），草产业就是一个非常复杂的生产体系，为了管好，就一定要用系统工程的科学方法。这才是草业系统工程。所以草业系统工

程实际是草产业的组织、经营、管理的学问。

——摘自1986年7月22日致王明昶的信

（王明昶：时任中国农业科学院草原研究所副所长）

在中国搞纯理论研究是不行的，要想得到资助，就要解决社会主义现代化建设中的一些重大问题。现在有许多问题需要解决，如地震、气象、水资源等都是一些很重大的问题。天地生综合研究，只有解决一些具体的实际问题，才能得到国家领导人的支持，事情才好办。

——摘自1986年11月在“第二届全国天地生相互关系学术讨论会”上的发言

第六次产业革命最重要的一个方面就是关于利用太阳能来生产的农业类型的知识密集型企业。现在我国真正注意到这方面问题的还只是种庄稼、种棉花。地地道道的农业我们抓得很紧，至于说其他类型的利用太阳能、通过生物的生产，我们重视得还很不够。前几天大兴安岭森林着火，这是很糟糕的事了，损失很大，不过最后也引起我们重视林业。再有一个，是草原与草地的利用，我们也很差。其实中国有60亿亩草原、草地，北方的草原有43亿亩，南方的草地有13亿亩，这些数字要比农田的数字（不到20亿亩）多得多。假如光是南方的这些草地利用好的话，我们的畜牧业就可以赶上新西兰。再有一个方面，就是沿海地带发展渔业、海草这些生产，我管它叫“海业”。最后还有就是沙漠也可利用，因为沙漠也不是什么都不长的，我管它叫“沙业”。所以决不只是农业，而是农业、林业、草业、海业和沙业，是五业；而且是知识密集型的企业，是现代化的、充分使用了现代科学技术的企业。第六次产业革命就联系到下世纪这些方面的可能发展，它和生物技术结合起来，前途是远大的。最近看到一条消息：中国科学院水生生物研究所一位副研究员所领导的鱼类基因工程小组，很成功地改造了鱼类，可大大提高鱼类的生产。这方面的发展前途也是远大的。

——摘自1987年5月15日在“吴玉章学术讲座”上的发言

今年8月7日江泽民总书记和李鹏总理接见我时，江总书记就提到系统工程“使我们学到一种处理任何工作、思考任何问题的方法。把方方面面都想到，处理得更周密、更完整，这不很好吗？”李鹏总理也讲道：“现代的科学技术，现代的工程项目，已不是牛顿、瓦特、爱迪生的时代，一个或几个人的小组可以搞研究，搞发明创造，搞个人奋斗了，而是一个大型的复杂的系统工程，要依靠集体，

用系统工程的观点和方法来分析、组织这样的工作。”

——摘自1989年9月8日与“中国交通发展战略与政策研究”课题组同志的谈话

一件是上月底本月初，涂元季同志到甘肃参加一个沙产业讨论会，甘肃省和该省张掖、武威两个地区的领导同志和有关人员参加了这个讨论会，并得到宋平同志的大力支持。宋平同志从前是甘肃省的领导，这次亲自去了，所以这个会开得很好。推动这件事的，是中国科协书记处书记刘恕同志，她是搞沙漠治理的，后来担任过甘肃省的副省长。这个会很热烈，开得很好。在干旱的戈壁沙漠地带搞沙产业，就是要充分利用阳光…… 1984年我在中国农业科学院提出，大农业应包括五个方面：一个是传统的农业；一个是林业；一个是草业；一个是海里生产，叫海业；还有一个是沙业。所以我说的是五业：农、林、草、海、沙。一旦采用高新技术，又是一件了不起的事，我叫它第六次产业革命。现在已经看到这个苗头，下一个世纪如果搞得好，可以大发展，所以第六次产业革命又有了新的内容。

——摘自1995年12月11日与于景元、戴汝为、涂元季等人的谈话

农业的问题常常不是农业内部所能解决的，所以部门之间的关系非常重要，而科学的方法是系统工程。

——摘自1986年8月18日致张沁文的信

（张沁文：时任山西省农村发展研究中心负责人）

一旦实现了知识密集的林产业、农产业、草产业、海产业和沙产业，那人类通过生物充分利用太阳光能生产的事业，整个经济结构就要改观。这才是新的产业革命。

——摘自1986年9月30日致尹润生的信

（尹润生：时任中国林科院林业经济研究所专家）

草产业的确在于“种”、“养”、“加”、“产”、“供”、“销”综合“一条龙”，但我们要把全部现代科学技术用上去也非易事；所以我以为要做长期打算，现在打基础，一面力求取得收益，而开花结果，大概要在20年后，到21世纪了。

这样草业系统工程理论与应用研究在一起步就应考虑：根据全部科学技术成果，有什么可以为草业系统工程利用的？眼光放开，“种”如何改进？“养”如何改进？“加”如何改进？“产、供、销”如何改进？不要局限于当前的做法。例

如：种草施肥、用化肥如何？只有这样才能考虑到下个世纪实现第六次产业革命的宏图。

——摘自 1987 年 8 月 14 日致王明昶的信

我们应该区别草业与草产业。现在大家只是把畜牧业扩大到草业，看到草及饲料生产的重要性了。但离知识密集型的高度综合、多种经营的草产业还有很大的距离，我想草产业在我国 40～60 亿亩草原、草地上的实现，大概是 21 世纪的事了。

——摘自 1988 年 4 月 13 日致王明昶的信

近日又翻看了中国林业出版社于 1984 年出版的《治沙造林学》，看到此书写作名单，我以为他们如愿意，都可成为将来"沙产业学会"或"沙业学会"的成员。

成立此学会是为了先造舆论，宣传沙产业在我国社会主义建设中的重要性，并讨论我国沙产业的 50 年规划，例如：在我国近 20 亿亩干旱区戈壁、沙漠及半干旱沙地选日照充足而又风沙不大的 1 亿亩作为太阳能发电区，年均电功率即可达到十多亿千瓦。再治沙造林造田，年均 500 万亩，50 年即可改造 2.5 亿亩。余下的沙漠发展沙漠种植生产。这不是对祖国建设的巨大贡献吗？

——摘自 1990 年 5 月 30 日致刘恕的信

（刘恕：时任中国科学技术协会书记处书记，中国科协副主席，研究员，沙漠专家）

从全国讲，沙漠化将会得到治理，会有所减少；但仍然是"沙进人退"！什么时候真的"人进沙退"？

而且我们要根据实际条件，搞清最后不能绿化的沙漠戈壁有多少？这不能绿化的沙漠、戈壁才是真正的沙产业基地。沙产业比治沙防沙要难得多。

——摘自 1991 年 8 月 16 日致刘恕的信

您讲的苏联（现已不存在了）中亚卡拉库姆大运河的教训，它使我想到沙产业还有个地理建设的大问题；治沙、改造沙漠戈壁有个能干什么不能干什么的课题，要尊重地理学规律。这个宏观理论在沙产业比在农产业、林产业、草产业和海产业要突出得多，一方面人有改造沙漠美好设想的诱惑，一方面又有地理（气象、水文、土质等）自然规律的限制。这不是地理科学研究的课题吗？

我想也可以从地理历史学开始，过去不是沙化的地区，采取人为措施大概是可以治理的；而几百年前就是沙漠戈壁，对它只能就实际情况开发沙产业，不

要轻举妄动！

沙产业属第六次产业革命，是21世纪中叶才能开花结果的，那时还要用生物技术这一现在刚露头的技术革命。对沙产业我们现在只是做初步探索工作，包括：①从地理科学明确治沙的范围；②通过试点，建立沙区植物、动物繁殖加工事业；③引入生物技术，做些试验。

——摘自1991年12月21日致刘恕的信

知识密集型的草产业可否用一句话来概括？即：这个草产业要最有效地把草原草地上的太阳光能，首先通过植物，然后通过动物的转换，再加水资源、能源及其他工业材料的投入，最后产出的是直接上市场零售的商品。所以是草业加深度加工业。举个例子：日本人曾发现，把畜类的骨头磨成粉浆，可以制成“骨头豆腐”，既营养，又可口。

——摘自1992年1月1日致李毓堂的信

（李毓堂：时任农业部草原处处长、牧区办主任）

前见报端一位访以色列的记者说，以色列在沙漠化土地上夺得粮食丰产，还能出口，说这完全是科学技术的功劳。

不久前见到刚从以色列访问回来的中国科学院力学研究所郑哲敏研究员，他说那里的科技人员对“中国用世界耕地面积的7%养活世界人口的22%”，感到没什么！因为以色列在那么干旱的一点点土地上养活了那么多人。我想我国的沙业工作者要注意学其所长。

不知我国治沙科技专家去以色列考察过吗？如还未去过，全国治沙暨沙业学会不该设法办这件事吗？

——摘自1992年8月28日致刘恕的信

近读《人民日报》今年元月19日(第)1版有西北荒漠地下水丰富的报道(见附上复制件)，使我想到一个问题：我国沙业工作者是否应根据自然条件及现代科学技术划出在约20亿亩沙漠、戈壁和沙化地中有多少是可以转化为绿洲的？真正不能转化的有多少？这是个战略问题。

——摘自1993年1月26日致刘恕的信

(二)我们过去，作为开放的复杂巨系统的各类实例举了：

1. 社会系统

2. 人体系统

3. 人脑系统

4. 地理系统

近来因想到建设社会主义的高产、优质、高效农业（大农业）并同中国科学院李振声副院长交换意见，觉得“生态农业”的提法最近很流行（外国货），但有片面性。应该用开放的复杂巨系统的概念来推动高产、优质、高效的农产业。所以例子还要加：

5. 农产业系统

6. 林产业系统

7. 草产业系统

8. 海产业系统

9. 沙产业系统

这五个方面都是第六次产业革命的工作对象。

还有什么开放的复杂巨系统？请大家研究。

——摘自 1993 年 4 月 30 日致王寿云等人的信

（王寿云：时任国防科工委科技委常委兼副秘书长）

对用系统工程的草产业，实是以草原为基地的草、牧、畜产加工、饲料工业、畜产制药，以至皮革制品、商贸的综合性产业体系，所以要用系统工程来组织经营。因此也是知识密集型产业。一旦真正做到，按人口平均，人均年收入到 5000 元是可能的。

——摘自 1993 年 10 月 16 日致王明昶的信

要借鉴。如附上复制件讲周口地区利用农作物秸秆氨化后养牛，又发展牛的制品工业，从皮革、皮衣、皮件到人工牛黄、牛血清等。牛粪还可以发酵产沼气，粪渣还用作高效肥。草业或草产业不可以由此借鉴？草地施肥，高产草料，草用机械收割，氨化后养牛，牛产品加工，牛粪产沼气，粪渣还地。这样牧民也可以“奔小康”了，户收入上万元至数万元一年。）

——摘自 1994 年 1 月 4 日致李毓堂的信

农业也会有新部门。如中国地质科学院盐湖与热水资源研究发展中心的郑绵平、高炳奇就提出“盐湖农业”：利用盐湖中的生态环境和日光，通过生物，经工厂加工生产商品，如胡萝卜素、养蟹饲料、甲壳素等，这不就是高新技术吗？

——摘自 1994 年 4 月 26 日致王寿云的信

在现代中国第三次社会革命中的第六次产业革命，其核心思想是通过创建知识密集型大农业产业，包括农产业、林产业、草产业、海产业、沙产业。而这核心是将传统的第一产业改造成类似现代第二产业的新型产业。它将成为集信息、金融、管理、科技、生产、加工、运输、商贸于一体的集团公司。

——摘自 1994 年 6 月 30 日致于景元的信

（于景元：时任航天工业部 710 所副所长）

今后我们若将农业生产扩大到包括饲养业、菌物业、化工业等，并与商贸结合，那将是大有天地的。这是“第六次产业革命”。

——摘自 1994 年 7 月 17 日致黎大爵的信

（黎大爵：中科院植物研究所专家）

“促进沙产业发展基金管理委员会”似应组织专家们制订一个我国沙产业发展规划，远期到 2050 年，近期到 2010 年，以近期为主。通过沙产业规划来统一提高大家的认识，也是国家林业部的一项咨询工作。有了规划才能具体化为计划，并由林业部组织实施。此计划工作将来可由徐有芳部长任主任的国际防沙漠化公约中国执行委员会负责。但先要有我国的沙产业规划。

——摘自 1994 年 11 月 30 日致刘恕的信

开发耐盐碱农作物的问题，这是关系我国未来农业的大课题。

以我这个对生物科学只是业余爱好者看，耐盐碱的植物似都有个“红”字，如红树、红荆条、红柳、甜高粱或红高粱等。为什么总是“红”？枝条表面的颜色与耐抗盐碱有关吗？更深层次是否与某个基因有关？如果是如此，那岂不向我们指出研究方向？先找出这个基因，然后再注入原来不耐盐碱的农作物，从而培育出新农作物品种，能在海岸滩涂种植的农作物。这不是一个重大生命科学课题吗？

——摘自 1995 年 1 月 23 日致韩博平博士、金建华博士的信

（韩博平、金建华：时为中山大学生命科学学院博士生）

以色列的农业确有我们该学习的东西，我国搞治沙防沙发展农业生产的同志要认真总结他们的经验，以开拓我们的思想。但有一点要注意：我们三北地区面积比整个以色列大得多，特别是常年有风沙。所以我们多年来对防沙做了很有成绩的工作，是非常重要的。我们要把防沙治沙同节水农业技术结合起来，这样有可能绿化 1/3 到 1/2 的沙区，大大扩展我国的农田，这大概是徐有芳

部长心中想的。但这样干就提出一个问题:防沙需要树林,要开发节水林技术。

以上两点都是我国沙产业。您以为如何?

——摘自 1995 年 2 月 28 日致刘恕的信

您和田裕钊同志有机会向宋平同志和陈舜瑶同志当面讲了您二位在沙产业中的工作,并得到他(她)两位的赞同和鼓励,真是件大好事。宋平同志一直很关心并支持我的工作,他在任国家计划委员会主任时(80 年代初)就听取我对在计划工作中运用系统工程的汇报,后来又向江泽民同志介绍了我关于国家级总体设计部的建议,他是有远见的!

农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业是科学名词,中国农业科学院包建中同志提议用绿色农业、白色农业(单细胞生物培养)和蓝色农业(海)。当然说到底,它们都是"阳光农业"。

——摘自 1995 年 10 月 2 日致刘恕的信

沙产业的会开得很成功,可喜可庆! 这里宋平同志起了很大的作用。

武威、张掖的同志实际是开创了一个新型产业,在缺水但阳光丰富的地区,用高新技术搞农、副业生产,达到高效益。这是将地区的特点同现代科学技术结合起来了,那是不是给我们一个启示:农、林、草、海、沙这五大用阳光和生物的产业都要运用高新技术创造出一套前所未有的新产业,这是古老的农林牧副渔所没有的。今天搞农林的同志、搞海洋养殖业的同志也没有想到用高新技术吧。而这是从小弟弟沙产业做起的! 高新技术将引发人类历史上的第六次产业革命! 中国人可以当带头的!

——摘自 1995 年 10 月 26 日致刘恕的信

您既然提出第六次产业革命,那就必须明确,目标是产业化,即农、工、贸一体化;不只是搞"三色农业"的生产,还要将"三色农产品"加工成商品并推销入市场。也就是我国的所谓"龙形企业"。只有产业化了,才是我们所说的第六次产业革命。

——摘自 1996 年 5 月 23 日致包建中的信

(包建中:时任中国农业科学院生物防治研究室专家)

作物的生长靠品种,所以育种非常重要。但您 9 月 10 日文也提到气温的问题,即作物生长的环境条件。对作物生长的环境条件,除种植模式外,只有施肥、用药及灌溉,外无他法了吗? 从前是如此,但现在不同了:以色列的农学家

发明了大棚种植体制，作物生长的环境可以人工调节，并取得很大成就。在北京市通县永乐店的中以合作农场，就有以色列的这种新农业生产模式。我国甘肃省河西走廊的张掖、武威地区也把这一种植体制结合本地条件成功地在沙荒地带得到农产丰收。这是一次农业科学技术的革命！

——1996 年 9 月 20 日致杨守仁的信

（杨守仁：时任沈阳农业大学教授）

今夏您们在科尔沁沙地召开会议，涂元季同志已向我介绍了情况。看来这里的沙地并不缺水，而是采取科学措施，利用好水源的问题。所以这里的沙产业是又一种沙产业，与河西走廊地区不同。沙产业也有不同类型了。

——摘自 1997 年 10 月 29 日致刘恕的信

（一）我想沙产业的一套做法实际是高科技农业生产的试验。

它现在已经在社会主义中国的沙漠化地区取得成功。将来这套做法还可以因地制宜地推广到全国各地，不限于沙区。如：①在北方冬寒地区，搞反季节农业生产；②在青藏高原，利用丰富阳光及地热能源，大大提高农产率，为青藏高原的发展做贡献（在拉萨附近已有试验，很成功）。

（二）这样看来，沙产业实际上是未来产业、高科技农业、服务于未来世界的农业，你们开了一个好头，前途无量！

——摘自 1998 年 4 月 11 日致刘恕的信

宋平论沙草产业

在甘肃河西走廊
沙产业开发工作会议上的讲话①

宋　平

（1995 年 11 月 30 日　甘肃武威）

甘肃省政府、林业部和中国科协联合召开的沙产业开发工作会议，很有意义。刘恕、田裕钊同志告诉我以后，我很愿意参加。现在我不管事了，来这里就是摇旗呐喊，推动一下这个事业。对于沙产业，我完全是个外行，不懂，没啥讲的，但我总认为这个事情很重要。“文革”后期我所在机关要“解放”干部，军宣队的同志问我，“老宋，你‘解放’后干啥去？”我说，治沙去。他说，别开玩笑了。其实，这是我的真实思想。治沙事业伟大，造福人民，造福社会，是千秋万代的大事，但不是什么人都愿意干的。所以我自告奋勇。后来调到甘肃工作，这里地处沙漠边缘，干旱缺雨。人民怎么脱贫、致富，怎么缩小和东部地区的差距，这些问题一直在我脑子里转。那时想到的办法是防沙、治沙、平田整地、搞水平梯田。这是长期的，艰苦的工作。我离开甘肃时和同志们交换意见时我说过，在甘肃工作，得有股子韧劲，就是像古书上说的“人一能之己百之，人十能之己千之”的精神干工作，因为这里和沿海地区的条件不一样，不以这样的精神干工作是不行的。后来，听到钱学森同志提出沙产业问题，要用现代科学技术在干旱地区发展大农业，这对我的思想是个很大的解放，非常高兴。沙产业是一种什么样的产业？前面一些专家发表了很好的意见，钱学森同志已经对沙产业作了很好的界定。我个人理解沙产业，正如马宾同志讲的，不是用沙子做的东西叫沙产业，而是在沙漠干旱地区利用现代科学技术，充分利用阳光优势，实行节水、节能、节肥、高效的大农业型的产业。那天在这里看了暖棚和滴灌、渗灌，有的把肥水回收，重复使用，不只节水，而且节肥。因为水、肥都很宝贵，渗漏掉了很可惜。我们习惯说浇地，把很大一部分水浇了地，而不知道主要应当是浇庄

---

① 根据 1995 年 11 月 30 日宋平在甘肃河西走廊沙产业开发工作会上的讲话录音整理，后收入《解读沙产业》（刘恕主编，科学普及出版社，2009 年出版）一书。

稼。是天旱,还是地旱呢? 天气是气象现象,地下还是有水的,可以用水浇农作物。种庄稼需要水、肥、土、种和阳光这几样东西。我想在西北这样干旱的严酷条件下搞农业,就是发挥这里的优势。辩证法讲事物是对立的统一,对立的双方在一定条件下可以互相转化。这里的优势,是阳光,劣势是水。通过什么办法转化这个矛盾,就是通过现代的科学技术,用物理学、化学、生物学等基础科学,还加上自动控制等技术科学,还有工业、信息系统,把这些科学尽量利用起来。在甘肃这么严酷的条件下,也能发展高产、高效农业。当然,没有现代科学技术是不行的。要人民过上小康生活,缩小东西地区差距最重要的也得靠科学技术,再走几千年的老路,只能贫穷、落后。所以,钱学森同志提出,运用现代科学技术,发展沙产业。在我国,沙漠和沙漠周围、干旱地区的面积同我国的耕地面积几乎相等。旱地面积比沙漠面积大约多一倍。甘肃就属于这类地区。怎么改变甘肃面貌,就要用现代科学技术武装干部,武装人民。这完全符合五中全会提出的经济增长方式要实行两个转变的精神。发展沙产业,不是再到沙漠边缘去开荒,破坏植被,而是在有水的地方搞地膜覆盖、温室、滴灌、渗灌等一系列的科学措施,发展经济。如果说在别的地方实现这个转变很重要,那么在甘肃这样干旱地区就更为重要。有了这个认识,还得有办法,就是科学技术的办法。西方说以色列是欧洲的“冬季厨房”,我想河西地区,西北的干旱地区,为什么不能成为全国的“冬季厨房”? 这里阳光充足,搞得好,一年四季可以种植作物。我国人口还要增加,食物结构要改善。我国耕地每年大约减少 500 万亩。在内地耕地减少的地方,再造耕地很困难。在山区、丘陵地区造地,代价是很高的。但有些沙漠边缘地区可以打井。听说山丹县打一口井,花 20 多万元,用节水的办法,能灌 500 多亩,如果种上蔬菜、花卉等,产出的价值比种粮高很多。耕地每年减少,必须有个补偿计划。一是提高单产,二是增造新的耕地,把耕地面积减少的损失降到最低限度。不走这个路子,没有别的办法。钱学森同志在西北工作时,就看到了这种可能性,提出了沙产业的概念,使沙漠、戈壁地区看到了前途。为西部地区脱贫致富奔小康、缩小东西部地区差距找到了路子。缩小收入差距,共同富裕是社会主义经济所要求的。

对沙产业的内容我知道的很少。我想说说节水农业。听说古浪县用地膜覆盖种的小麦:灌一道水,亩产达到 470 公斤,过去要用 3～4 道水。使用地膜,取得了很高的产量,并节约了用水。这个比较容易学。塑料灌膜温室改变了生物生长的环境,投资要高一些,效益也更好。再就是滴灌技术。以色列的滴灌

管子好是好，就是太贵，买他的技术他又不卖，自己搞的技术还过不了关。我们一定要攻克这个关。我看了渗灌，老百姓搞一条小渠，用虹吸的办法把水吸上去，通过毛细现象渗灌，根本不用管子，效果也不错。像这样一些成熟的技术，又是被群众接受的技术，就要大面积推广。过去，我们帮助贫困群众的办法是发衣、发粮、发救济款，后来是帮助培养“造血”功能，扶持生产，帮助打井。现在扶贫，就可以帮助群众发展地膜种植，花钱不多，效益显著。

关于微藻的利用是很有前途的一项伟大事业。这是未来的粮食。现在全球人口是70亿，将来可能是100亿。那时，人类吃什么？外国有人提出：谁养活中国人？同样可以提出，谁养活世界人？现在我们找到了一种灵巧的东西，就是微藻，这是一种灵巧的太阳能转化器。这种单细胞生物，能直接从太阳能转化成含碳水化合物和蛋白质的物质，只要条件适当，繁殖起来很快。我们有广袤的土地，广阔的海洋，可以生长藻类。所以解决人类的粮食还是有办法的。藻类就是一个很有前途的产业。现在藻类逐渐被人们认识，到形成一个真正的产业还有很长的距离。田裕钊同志搞了个小型试验，大家看了，不错。又看了养猪场用微藻喂猪，它不脱水，直接拌到猪食里喂了。别看办法很土，还是很科学的。它利用猪呼出的二氧化碳，经过阳光，合成了猪的饲料，又放出猪需要的氧气，形成了一个小的生态环境。微藻是很低级的生物，又是一种最终拯救人类的东西，所以很值得好好提倡一下。小球藻虽然繁殖很快，但它也要有一定的光热条件。现在河湖中的藻类混有杂菌，要想利用还要有一套技术和设施。

沙产业，钱老已经提出十几年了，现在还处在研究起步阶段。怎么起步呢，首先得解决认识问题，就是要认真重视这个问题。甘肃要脱贫、要缩小东西部的差距，发展农业型的沙产业的条件比较好，所以我们要坚决走这条路子。我们在这里开这个会很有意义。会后还要进一步宣传，使大家重视起来。以色列在这方面已经先走了一步。我国人口多，沙漠干旱地区面积大，更应该走好这条路子。当然，这不是放弃原有的防沙治沙，乔、灌、草相结合的办法，这些办法仍然是行之有效的，可以说是沙产业的一个前提，没有这个前提，沙产业就不能发展。所以要搞好沙产业，必须进一步搞好防沙治沙、植树种草、草灌乔结合，这一点丝毫不能动摇。对于农民在这里长期抗旱的经验要很好地总结，而且要继续发扬。我们国家干旱、半干旱面积是很大的，如果搞好了，绿洲农业、旱地农业，粮食作物肯定能增产。过去咱们是叫南粮北调，北方人吃南方调来的粮食，现在南方经济发展，工业发展，商业发展，经济发展。出现了北粮南调的形

势，我看将来的西菜东调，也不是不可能的。专家们在这次会上谈了一些很好的意见。我们要有信心，有勇气，这里虽然干旱，但干下去，会得到应有的报酬。

我建议：对这个地区的生物做点调查。沙生的植物、沙生的动物，特别是别的地区没有或少有的生物，我们要很好地保护，不要在我们这一代或下一代人手里绝了种。要把这些物种好好保护起来，然后好好研究怎么繁殖、怎么加工利用。此外，还要因地制宜，引进新的品种。你们搞的大棚温室，如果不引进好的品种、好的种子，不高产，就对不起这个大棚温室。北京有个中以农场，西红柿亩产达到 38 000 斤，西红柿茎长得很长，不断地长，不断地结；种的黄瓜，长第一个叶的时候就开花结瓜，第二叶、第三叶每个叶结两个黄瓜。不断地长不断地结，不断地上市。搞了温室，就要充分利用它的面积。在温室里搞大路货卖不出价钱。现在是市场经济，要根据市场需要选好品种，搞好销售。山西同志有句话讲得很好，就是“统一规则，群体规模，产业化生产，科学化经营”。只有这样，才能形成规模，形成商品。你们的苹果梨销不出去，拿来喂猪。这样怎么打开苹果梨的销路，我看是有办法的。张掖市康宁村的支部书记，拿着苹果梨到南京去让人先尝后买，结果打开了销路，这就是市场观念。要有领导，要有党的领导，政府的领导。基层合作社、经济联社去组织经营，搞产、供、销一条龙服务。

再一点，就是抓人才培养。沙产业技术有些已经到了适用阶段，但得靠人去掌握。光有科学技术，没有人去掌握也形不成生产力。张掖地区很重视人才培养，把有些村支部书记送到江苏发达地区去培养，把企业管理人员送到大学去培训。地区农校也起了很大作用。张掖那个万头猪场，就有甘肃农大的专家指导。要下本钱培养人才，培训干部，将来农民都要经过培训，取得绿色证书才能上岗。沙产业，牵扯的方面很多，有农业部、林业部、水利部，还有科委、计委、科协，还有电子部。因为将来要用微电脑控制。这次这些部委的同志来参加会议，就是对这个事业的很大支持。希望回去以后，予以重视。河西条件还是比较好的，请各部委同志稍加扶持。比如，微藻很有前途，但需要作试验研究。希望在这里搞个试验点，钱不会很多，搞起来是很有意义的。

在促进沙产业发展座谈会上的讲话[①]

宋　平

（1998年10月21日　北京）

今天主要是来看望一下大家，你们都是在沙漠地区从事工作和科学研究，在那里辛勤劳动。

大家知道，沙漠干旱地区有许多是不毛之地，生态环境非常脆弱，动物、植物生长很困难。但是，我们的人民、我们的干部、我们的科学家，长期在那里辛勤地工作，把自己的工作当作一项伟大的事业来进行。在这一点上，我觉得，如果没有很崇高的牺牲精神和奉献精神是很难做到的。这种奉献精神是建立在一种什么样的基础上的呢？那就是建立在对治沙、防沙、生态的改善以及我们人的生存条件深刻认识的基础上，这是一种有高度的理性认识才能产生的奉献精神。我们的地球，耕地面积在不断减少，人口在不断增加，沙漠化的现象现在还没有得到根本的遏制，生态情况在不断恶化，我们对人类的未来，对我国国民经济的持续发展，对生存条件的变化会忧心忡忡，想到这些问题，我们大家都感到恶劣的环境需要整治。但是，这些问题的治理不是在短期内能见效的，人类的力量是很伟大，但和自然的力量比较起来还是很微薄的。可是，我们必须改变恶劣的环境，必须制止环境的恶化，改善环境，这就需要我们人类不断地和沙漠、环境的恶化做抗争。所以防沙、治沙，在沙漠地区发展生态农业是一件有着非常重大意义的事情，也是一件很有前途的事业。

远山正瑛先生讲，在我们中国，大约有90％的人口生活在40％的土地面积上；而在西部地区，一半还大的地方，生存着不到10％的人口，也就是说，一边拥挤得不得了，另一边人口还很少。我们的土地这么少，但我们有远大的前景，这就需要我们来治理沙漠，开辟沙漠的资源，在那里用科学的方法来发展农业。现在已有许多点上的成就证明这是可以做的。大家都很重视以色列的经验，以

---

① 根据宋平同志出席在北京召开的促进沙产业发展座谈会上的讲话整理，后收入《宋平关于沙产业的论述》（刘恕主编，中国促进沙产业发展基金、甘肃省沙草产业协会联合印发）一书。日本友人远山正瑛先生应邀出席了座谈会）

色列的条件并不好，但是，他们农业的发展水平和国民经济的发展水平是相当高的，他们就是不怕艰苦的环境，不怕条件困难，用新的科学技术发展生态农业——阳光农业。他们现在达到相当高的水平，这使我们看到了前景。同时，从我们自己的工作中也看到了这些好的先例，如张掖地区、内蒙古恩格贝以及宁夏和新疆的一些地区都搞得很不错。但是，要真正发展沙区阳光农业，必须要用科学的方法，单凭我们传统的方法，单纯人力的办法是战胜不了的，那样，只能是沙进人退，继续扩大荒漠化的面积。如果我们运用科学的方法，运用新的科学技术、最新科学成就，我们就可以更有效地做出成就来。也就是说，在很小片的土地上，如果我们真正地按照科学的方法去发展、去管理，依旧可以实现高产，可以生产出反季节的蔬菜和水果，可以生产出过去从来没有生产过的植物及其他产品。用科学的方法可以改善环境，可以提高生产力，这些我们是可以做到的。

我感到，在沙漠地区工作的同志，是具有自我奉献的精神，正在从事一项伟大的事业。因为，你换一个地方，都比在沙漠地区条件要好，不管是在城市还是农村，都胜过沙漠地区的条件。我曾经到过恩格贝，那里的志愿者现在还拿不到工资，但他们愿意在那里工作，他们的孩子，他们的家属有的在城市里工作，有的在农村工作赚钱来养活他们。但是，他们热爱这一项事业，仍然坚持在那里工作，所以，这种精神非常值得我们宣传、表扬，值得我们学习。我说，特别是应该学习远山先生这种精神，他是一位外国人，今年 93 岁高龄，他既是一位农民，又是一位学者，他放弃了日本做教授的优越条件，远离自己的家乡，在恩格贝长达 9 年。我问他："你身体这么好，有什么诀窍？"他说："一是每天早起，五点钟起床；一是干活，每天出一身汗。"他在恩格贝，不是每天呆在家里，而是在那儿干活，一直工作到下午 6 点他才下班，我们很多年青人都干不过他。这是一种什么精神？我想这是中日友好的一种体现，一种国际主义精神，一种为人类做贡献的精神。他想到的不是自己，也不是自己本国，因为日本的滨海沙丘地已经治理完了，现在他是到有沙漠的地方治理，不管是哪个国家，他要做出自己应有的贡献，这是对人类的贡献。我觉得这种精神值得我们很好地学习。我们从事沙漠工作的同志应该很好地学习远山先生的精神。他不仅自己在这里劳动，每年还组织很多志愿者到这里来。现在有 10 000 多人陆续到恩格贝劳动植树。他不但自己在这里做，而且叫他的儿子、孙子也到这里来劳动。所以，我听后非常感动。我想，我们现在从事沙漠治理的工作，从事沙产业开发的尝

试，应该有远山先生这种精神。大家现在都比较年轻，我们起码要干到 93 岁吧！远山先生还想再干 30 年呢！这种精神值得我们很好地学习。

沙漠环境治理，在干旱沙区发展阳光农业，任务艰巨，不是短期的工作，也不是仅仅我们这些人的努力能办到的。我们要扩大宣传，要推广点上的经验，要引起全社会，引起我们国家主管部门和有关部门的重视，没有国家力量的支持，没有全国人民支援，没有大家动手，这个事情是做不好的，也做不了。因此，我们既然干了这项事业，我们就应该爱惜它，珍惜我们已经做出的成果，要下决心把这个事业干好，干到底！要树立我们为人民服务的世界观，就是用先进的科学技术加上实干精神，在干旱沙漠地区建设新的阳光农业绿洲。我们要向远山先生学习，做出成绩来，既可以创造出财富又改善了环境，前景是美好的。我们要加大宣传的力度，更重要的是要实干，像远山正瑛先生那样脚踏实地地坚持到底，争取把事情做得更好！

在沙产业会议上的讲话[①]

宋　平

（2000 年 6 月 28 日　甘肃武威）

同志们都讲得很好，特别是省上做了很好的介绍。我既没有实践，也没有做调查研究，来参加会议就是参与研讨，怎样更好开展沙产业工作。

从上次开沙产业会议，五年过去了。甘肃河西地区开展沙产业，在原有基础上有了很大进步，无论生产的成果、规模、技术水平，还是领导和群众精神面貌方面，都有显著提高。

钱学森同志 1984 年提出了沙产业的科学构想，到现在已经 16 年了。河西的实践初步说明了这一构想的正确，内涵深广，意义重大。它启发我们的思想，动员了干部群众、科技工作者向沙产业进军。它为干旱、沙漠地区农业开辟了一个新的领域，为现代化的、知识密集型的大农业，为地方的脱贫致富，找到了路子，增强了信心。我和大家一样也认为，甘肃在这方面是走在前面的。甘肃的人民，各级领导干部和科技人员付出了艰巨劳动，中央有关部门也给予多方支持和帮助。这里应当提到的，刘恕、田裕钊同志和"治沙暨沙业学会"诸同志的重要作用，他们对沙产业的意义认识得早，积极地研究、宣传、总结、推动，他们功不可没。

但是沙产业对我们毕竟是一个新的课题。它要在不毛之地上，利用科学技术，充分利用那里充足的阳光和有限的水资源，创建和发展大农业，这是崭新的前途宽广的伟大事业。要做好这篇大文章，还需要做很多工作。首先是认识问题，要正确认识理解沙产业理论，它与传统的生物防护（造林治沙）的理论和方法并行不悖。种树种草以遏制风沙侵蚀农田、牧场，而且要以高科技、以更大规模来进行。当前，沙尘暴频繁，防护和建设生态环境的工作非常重要，需要大大加强。

另一个认识问题是沙产业与传统农业、现代农业的关系。沙产业是知识密

---

① 本文由田裕钊根据讲话录音整理后又经宋老亲自修改而成。后收入《解读沙产业》（刘恕主编，科学普及出版社 2009 年出版）一书。

集型的大农业，它对我国当前的农业起着导向的作用。我们必须从现有条件出发，不断提高科技水平，改造传统农业、“石油农业”，以遗传科学、生物技术为核心，逐步向知识密集型大农业迈进。

我国沙区和干旱地区面积大，而且还在发展，那里的草业、林业、畜牧业现代化水平不高，人们的生活和发展面临很大的压力。钱学森同志以科学家的眼光，预见到这个关系我们农业发展、广阔沙化地区的开发、人类生存发展的大问题。我们国家人口多，资源相对贫乏，国际上有人提出来了，“谁养活中国人?”我们现在有 12 亿 7000 万人口，据说到 16 亿的时候，就可以实现零增长。有人说，这是不可能的。联合国的材料就讲，按照现在一个妇女生两个孩子计算，中国要达到 50 亿人，才能达到零增长。照此推算，全世界人口将达到 250 亿。这是一家之言，不那么可信。但环境在恶化，耕地不仅中国在减少，全世界都在减少。因此，要养活这么多日益增长的人口，确实是个很大的问题。马尔萨斯在他的《人口论》中预言过这个问题，现在是面临着地球到底能养活多少人的大问题。钱老提出的沙产业的科学构想，给我们很大的启示，突破了传统农业对土地资源的观念。在过去认为的不毛之地上，可以发展优质、高效的大农业，开辟了新的农业发展资源，开创了新的道路，解放了我们的思想。运用现代的科学技术可以解决这样的问题。有了农膜、塑料大棚，在北方可以栽培南方的蔬菜、瓜果，全年都可以吃到反季节的蔬菜。在智能温室里栽培作物，全不受地域限制，真可谓地不分南北西东，时不分春夏秋冬。现代科技完全可以在荒漠中发展大农业，适合人类生存的小环境大大扩展了。我最近看到材料介绍，在塔克拉玛干中部打油井，夏天日照下沙表面温度高达五六十度，那里不但修建了世界上最长的沙漠公路，两旁构筑了防护沙侵工程，而且初步试验成功种树种草，职工宿舍和车间有空调，还设置了娱乐室和图书馆，室外可以踢球，生活条件不错，人们已经能够在“死亡之海”里生存搞石油工业。

把高科技应用到农业上，不单可以栽培出原来不适合在某些地区生长的瓜果蔬菜，而且可以培育出新的品种。遗传技术和生物工程还可以创造出适应沙漠的耐干旱盐碱的新物种。沙产业的科学构想为农业的发展开辟了一种新的资源，使贫困地区、沙漠戈壁地区，像甘肃这样干旱、半干旱地区人民豁然开朗，看到了广阔前景，有了新的希望。过去我在这里工作，确实发愁，没找到好办法。甘肃传统做法是用“压砂”来保墒保温，挖砂、运砂、铺砂地要耗费很多劳力，一个劳力一辈子修不出几亩压砂地！流传着压砂地是“累死老子”、“撑死儿

子”、“饿死孙子”。即第二代丰收，第三代砂土混杂，失去保墒的作用了。今天甘肃地膜一铺就是一千多万亩，以前没有地膜、不懂得用地膜的年代，谁能想到一铺就是上千万亩?! 现在节水灌溉，微灌、滴灌、喷灌各种设备普及的这么快，过去何曾想到过?! 将来科技进一步发展，甘肃完全有可能较快改变面貌。甘肃生态环境脆弱，生产条件不好，我们更要依靠科学技术，因地制宜使劣势转化为优势，变落后为先进。譬如大家讲到甘肃一些地方气候干燥，病虫害较少，阳光充沛，农民勤劳，有些外地、外国农业专家乐于来这里制种。过去我们冬季跑到广东、海南制种，现在有了温室，人家来我们这里制种，这里生产条件上的“缺点”就转化成了优点。提高思想，开阔眼界，运用现代科技，就可以找到脱贫的路子。

什么是沙产业? 根据钱学森同志的论述，简要地说，就是在沙漠干旱地区搞知识密集型的大农业。大家讲了很多体会，甘肃的同志们通过实践总结为：沙产业就是“多采光、少用水、新技术、高效益”。在西北干旱、半干旱地区，阳光足，降水少，蒸发量大，最迫切需要开展沙产业。长江三角洲、珠江三角洲等地方亩产千斤，常规农业就可以办到。我们从近几年实践中看到了希望，找到了路子，就要坚定信心，下定决心，进一步研究、创新、推广。我在甘肃工作时，曾提倡学习以色列搞农业。我没去过以色列，那时中以两国还没有建交，我是在伦敦市场上发现出售中国大白菜。我很惊奇，以为是从中国进口的，其实那是以色列用中国品种生产的。以色列是个小国，面积不及河西走廊，但它却大量供应欧洲反季节蔬菜瓜果，被称为“欧洲的冬季厨房”。包括农业技术、设备在内，年出口额达到 90 多亿美元，它已实现了在沙区夺高产的理想。当然他们人民文化水平高，科技人员多，我们不好比，但它频繁与周边国家作战，大环境没有我们好。我们学他们搞农业的办法，虽然短时期达不到它的水平，可能速度也不慢。我在这里工作时哪能想到铺农膜千万亩，万头猪场已有三家，葡萄连片栽植几万亩，看了真高兴，现在农业规模和我当年在这里工作时，没法比，大大超过了。发展农业，特别是用科技装备农业，当然要投入，国家各部门给甘肃很大支持，听说去年银行给甘肃贷款 6 个亿，过去是不敢想的。现在要转移支付，要开发西部，想来国家会继续支持，这种银行的投入，会有回报的。有了投入，速度就可能提高。我们力求低成本起步，搞知识密集型大农业，也要因地制宜，就地取材。上次在山丹参观半地下温室，铺砂作基质无土栽培，水肥一次自流灌入，回收后循环利用，这是土办法，也是巧办法，很科学，投入少，可以提倡。

总体来说，解放思想问题，搞好农业，加强传统的造林种草防治风沙，在各个生产环节上，尽可能采用现代科学技术，以沙产业理论为导向，不断朝知识密集型的农业前进。

第二个问题讲讲从实际出发作科学规划。经过缜密的调查研究，全面考虑，订出科学的发展规划，逐步完善，不要轻易更改。“一张蓝图绘到底，一届接着一届干。”这是赤峰市的经验。他们打破村、镇界限，集中连片治沙治山（治理水土流失），一次造林上万亩，春天整地挖树坑，秋天栽。各级干部带头，组织几万人上山，大打人民战争。事先经过培训，持证上场，按统一规划明确分工，树穴长宽深规格化一，挖好坑要严格检查，优奖劣罚。工程规模之大，质量之好，组织之严密，看了真叫人高兴。防沙治沙，就是与沙化比速度，还要长期持续干，几年、几十年才能见效，需要有股韧劲。

开展沙产业，省、地、县甚至村干部都应有自己的规划，长期坚持，既不要随便更改，又要根据实践及时总结经验，不断地完善，逐渐地改进。防风治沙、治理环境的总目标不能动。河西的绿洲地带，渠道的规划，只能逐步地完善，防风治沙、改善环境，目标和任务非常重。沿着腾格里沙漠的边上，沙丘一年年地在走，你不固沙怎么办！榆林过去的农田，现在成了大大小小的沙丘，现在他们把沙子推平，灌上水又变成绿洲。规划的核心是水，水这笔账是能算的。河西有78亿立方米水，包括地上、地下，利用率为63%和57%。水在不同的年度是有变化的。祁连山的水比较稳定，但也有变化。这些水一定要可丁可卯地把它利用好。不能有了水就开荒，把水用了，别的地方就在减少。上游占了，下游就没有水；武威占了，民勤的水位就要下降；河西走廊把水占了，额济纳旗的水就不行了，就那么多的水！荒漠化的发展，与我们农田对水的利用有关系。上游用水少了，起码下游的沙生植物骆驼刺、沙蒿等就会多一些。过去居延海那里，黑城子、水草都是很好的。历史上，汉武帝为了防止匈奴入侵，在那里屯兵，就要放牧、种地，后来引起沙化，生物没有了生长条件，人就退出来了。1980 年我去看了一下，甘肃为那里拉了电，生活还可以。现在，一个乡 1.6 万平方公里，只剩 1 千多人，派出所、邮电局、银行都撤走了，乡长勉强呆着。没有生存条件了，牲畜不能生存，人当然就要走。怎么样把水用的最有效，对生态的保护最好，这确实是个大难题。生态的问题，在当年看不出来。也许今年看到的不错，就开荒，过几年地荒了，风沙起来了，再去治理就很难。

从人类历史发展看，埃及、巴比伦都是古文化的发祥地，文明程度相当高。

我国周代在甘肃、陕西一带也创造出较发达的文化，后来因为自然条件恶化落后了。水账要算好，利用规划好，怎样才能从整体获得最大效益。发展农业、林业、牧业和保护生态都要用水。方才有位同志说一棵树的年蒸发量是20吨水，一颗沙棘是一吨，种什么好得算算账，我见过许多地方防护林带种杨树，远看一片林，近看却是干细叶疏的小老头树，水少了树就不长。又如营造水源涵养林，也要看地方，祁连山上栽树可起涵养水源作用，在山下造林就要耗水。因此，要因地制宜适地适树，兼顾生态、经济、社会效益，就要做好科学规划，经过论证，切实可行。

从张掖到酒泉，再往敦煌，沿长城这一带有些地方大片戈壁滩，造林不具备条件。只要沙丘不流动，依我看，不一定造林种草，保持原貌就行。

草原发展牧业也要算水账。我冒估一下，现在的草原差不多都超负荷利用，以至破坏了草原植被。草少养不住牲畜，人也只好迁徙了。要下决心减少载畜量，改良牲畜品种，同时培育优良牧草，发展人工草场。要科学计算一下，一方水能养多少大、小牲畜，能开多少田，能供多少人生活，要按水办事。

要厉行节水和严格管水，发展节水农业。昨天我们参观铺膜加喷灌试验田，一亩麦用水100方。现在一般每亩平均用水500方，能不能订个时间表，逐步减到400方、300方，力争降到200方。订个计划，提出目标只供多少水，逼着农场、农户设法节水。现在有的地方仍是大水漫灌，把土地盐碱化，这种耕作习惯必须改。严格管水不是一件容易的事情，过去村与村为争水打死人，国与国也为争水打仗。以色列和阿拉伯国家闹矛盾，很重要的一个问题是争水。水是农业命脉，关系到国计民生，断了水就不能存活，谁垄断了水就可置人死地。因此，水一定要控制在国家手里，由国家管理。具体由省、地、县国家权力机构立法，各级政府管理。我认为，还必须实行民主管理。要有群众参与，一年开几次有群众参加的分水会议，测量水的仪器、仪表经常检查校准，并且要有人监督。旧社会时有水霸，谁和他关系好，多给钱，就给谁水。倘若打点不好，他在卡脖子旱时断水，庄稼就死了。因此水必须由国家从严管理，倘若搞承包，承包到哪一级？承包给谁？可以研究。一句话，水必须管好，避免浪费和分配不公。在这个问题上，要有全局观点，要为群众着想，特别要照顾贫苦农民，使他们参与水的管理。有些村镇把打井、管水、卖水都承包给个人，由私人垄断起来，他如果超量抽水，可能引起周围井位下降，引发纠纷。所以，必须组织好群众参与管理，力求公平、公道、科学。

节水要大力推广已经成熟的先进技术，如地膜、滴灌、渗灌等设备，同时也倡导因地制宜，就地取材，采用土办法，巧办法，低投入先起步。

科学在飞速发展，我们要不断创新改善。听说甘肃已制造成功滴灌用的减压阀，无须买高价进口货了，但以色列的经销商说我们造的质量比不上他们，他们的塑料棚也有因地制宜的专门设计，我们还要改进。又如农膜种类很多，功能各异，我们不能满足初步成果，还要精益求精。沙产业的理论启发了我们的思路，无论在采光上、节水上，引进品种上，都可以发动群众，学习、试验、创造，土洋并举，由低而高。譬如这里自创的阴阳棚，阳棚种瓜果蔬菜，阴棚栽培食用菌。有的棚内一边种菜，一边养猪，猪呼出二氧化碳可供给菜棚，猪粪可以作肥料，互补两利。既可以建太阳能温室养猪，也可以家庭简易猪圈盖上塑料布保温。昨天我们参观的几万亩葡萄园，应当建自己的小研究所，既为生产服务，又培养人才。人才是最宝贵的，要充分发挥当地人才的作用，又要从外地引进人才，还要发动广大群众，开动脑筋，研究实践中的问题，运用科学原理，解决实际问题，不断提高科技水平。参加会的各部委都是人才荟萃的地方，你们照顾扶持像甘肃这样的西部贫困地区。扶持有各种方式，技术上的、规划上的、资金上的，特别是人才上扶持，你们都是专家，下来看看，指点指点，帮助他们提高，这要搞一个符合实际的计划。

最后，我想讲一下发展沙产业关键在党、关键在人。沙产业是非常伟大、艰巨、长期的群众性事业，需要我们很好地宣传，并组织各有关科学技术专家研究，组织各有关主管部门协作，如林业、水利、工业、科技、财政等等，组织群众参加。因此，唯有党和政府才能总揽全局，协调各方，发动群众才能搞好。我听赤峰市领导谈治沙，他们将旗、苏木（乡、镇）统一计划，把财政、农、林、水各方投资捆在一起用，不打乱投资渠道，有成绩各记其功。譬如：各部门可以写上他们的工作成绩，妇联、青年团可以命名“三八林”、“五四林”等等。治沙、治山这种事，一家一户办不成，必须组织起来。现在我们实行的是家庭联产承包责任制，这就需要实行“统分结合”的双层经营。防风固沙规划需要统一，水的开发分配需要统一，组织实施上可以“统”，可以“分”，也可以承包到户或人，参加劳动记积累工，整治的林地或分配或出售。总之，适合“统”的“统”，适合“分”的分，统分结合。例如那个葡萄园，规划、用水、技术指导、基础设施等是统一的，也可产销一条龙的管理，种植、管理等承包到户，一家十亩。这样才能实行规模经营，又不改变联产承包。不能设想一家一户既种植，又销售，没有社会分工。联合可

以由集体企业,也可由龙头企业来统办,不管谁统,总要照顾农民的利益。因此,党要管,农民要参与,我们的目标是为人民服务,最后都要落实到发展生产、提高广大群众的物质和文化生活水平上。

我们在沙区(包含绿洲)工作,要对人民有高度责任感和深厚的感情,具有共产主义的崇高理想和奉献精神,我们最终目的是解放全人类。贫困地区的人民最需要党的领导,我们党员干部有责任留在沙区,和群众一起艰苦奋斗,长期坚持,把荒漠变成幸福家园,使群众都能过上幸福的生活,这不但在河西、在全国,在世界上都是有重大意义的。为了这个事业,我们就是吃再多苦,也值得呀。艰苦地区的人民最有斗志,最能吃苦,特别勤劳智慧,我们对发展沙产业、建设沙区,应当有信心!我愿与大家共勉!

宋平在听取有关沙产业进展情况汇报时的谈话要点[①]

（1995年9月15日　北京）

1995年9月15日，刘恕、田裕钊应邀去宋平、陈舜瑶同志家中汇报了沙产业的进展情况。

首先，刘恕汇报了自己对钱学森沙产业理论的理解过程，是个逐步加深认识的过程。是在系统地研究了近一个世纪以来，世界范围内干旱荒漠地区经济开发活动中的成功和失误之后认识到钱学森同志所倡导的沙产业，是一个表述简洁，又有严格规范的跨世纪沙漠开发的战略框架；既有正确的目的方向，又包含一系列达到这一目的的手段、方法、措施。钱老倡导的在荒漠地区围绕着充分利用沙漠地区的阳光，通过光合作用，提高固定太阳能效率，创立新型农业的思想，是一种思维转变，由疲于增多用水补缺，向重视多用阳光的转移是认识上、思维上的转变。实践证明，群众接受新技术，节水灌溉、地膜覆盖、塑料大棚是很快的。对沙产业用通俗语言“多采光、少用水、新技术、高效益”这四句话概括，容易被人理解。刘恕同志接着说，荒漠地区发展沙产业的实质，旨在传统观念上认为的不毛之地上建设一个新型绿洲。以色列人能办到的事我们照样可以办到。这种新型绿洲经济将是振兴西北干旱沙漠地区的一条道路，可能是缩短我国东西部经济差距的突破口。

宋平同志听后说，你这个想法很新鲜，西部很多人寄希望于卖原料。充分利用阳光优势发展农业，这是个新的想法，很好。宋平同志接着谈到，到欧洲出访时，看到商店里用塑料膜包装的“中国大白菜”，原来以为是中国大白菜出口到欧洲了。后来知道，那是以色列生产的中国大白菜。宋平同志说他很久以前就思考，以色列的自然条件并不好，而且面积小，还要打仗，但为什么农业发展得那么好？钱老提倡的沙产业，实际上是现代农业，多用沙漠中充沛的阳光，节

---

① 本文由田裕钊根据录音整理而成，后收入《宋平关于沙产业的论述》（刘恕主编，中国促进沙产业发展基金、甘肃省沙草产业协会联合印发）一书。

约用水,是阳光农业。阳光农业,是不是能更好地让群众通俗地接受沙产业理论?是不是这样,还要多向钱老请教,由钱老来确定。钱老是了不起的科学家,他最早提到农业、林业、草业、沙业、海业,都是阳光农业。宋平同志还询问钱老最近的身体如何,说好久没有去看望他了。

宋平同志听到甘肃沙产业基金理事禹贵民等同志愿意首批做沙产业规划的典型时说,甘肃省自然条件差,对沙产业的切身体会深刻,所以行动上积极。宋平同志说他非常关心甘肃情况,他说:"我在很多地区工作过,但对甘肃干旱贫困地区的发展,总是念念不忘。那里的群众生活太苦了。"

宋平同志详细询问作为沙产业技术措施之一的微藻生产装置状况。田裕钊就微藻的价值、生产装置、可推广的范围作了汇报。

宋平同志听后表现了浓厚的兴趣。他说到,不能总是用老办法。他在年轻的时候,德国人就让他品尝过人造肉,那是酵母。生产微藻是否首先用在饲料添加剂上。充分利用河西走廊的秸秆,添加上微藻,饲料业发展了,既可节省粮食,又发展了农区畜牧业。这在甘肃大有可为,是阳光农业内容。微藻生产装置能小型化就好了。(田裕钊做了肯定的回答)。进入寻常百姓家,那就更有前途。

关于把河西走廊建成沙产业-阳光农业基地的规划会议问题,宋平同志说,甘肃省委、省政府领导,以及部门的领导,农委、林业厅的领导,和你们都很熟悉,先与他们沟通。到时在河西开会,我去参加。你们要准备一个好的报告。到时我从北京请一些部门的负责人到会。

宋平在内蒙古恩格贝视察时的谈话要点[①]

2004年6月29日至7月3日，宋平同志视察内蒙古期间就恩格贝的发展和沙产业等方面有多次谈话。

6月28日从北京出发前，刘恕向宋平同志和陈舜瑶同志报告了在广西柳州举办的由韩国东北亚科技财团赞助，以介绍韩国农村振兴运动和普及农艺技术为主要内容的"爱心阳光"培训第二十二期的情况。29日晨早餐时，我们说起韩国的"爱心阳光"培训内容和方式、方法，提倡"勤勉、自立、协同"时，宋老说，这样的培训我们也应该搞。

当谈到远山正瑛先生基于他的沙地农业利用的实践活动，对沙地的特点有深刻的、理性的认识，看到了沙地的优良农艺学特性，才认为沙地是资源，从中得出"二十一世纪是沙漠开放的世纪"，"解决中国人口压力的出路在中国的西北部"时，宋老说，远山正瑛和日本朋友们的沙地利用技术我们要学到手，不光是种几棵树。

7月3日晚，包头至北京的列车上，宋老和陈舜瑶同志邀我们谈话。当谈到恩格贝、鄂尔多斯生态环境的巨大变化，取得的成绩来之不易，生态脆弱性容不得放松、大意时，宋老说，植被恢复到这个样子，看了实在使人高兴。原来认为这是很难做到的事，现在实现了。恢复到这个水平，付出了很大的努力，也证明找对了办法。但是，千万不能麻痹大意，看到植被这么好就重新开荒种田，就放开放牧，植被下面都是沙子，一旦放开放牧、开荒种田，就很难控制，沙子很快就会起来。宋老说，植被的恢复情况，要有一个量的概念。

宋老说，恩格贝治沙有了效果，治沙有了办法，但不能单搞治沙种树，要提高科技水平，提高科技含量，提高效益。恩格贝要增加高附加值的东西，要有一些有经济效益的东西。一定要把良种种羊繁育产业抓住，做好。

宋老说，要把恩格贝建设成沙产业的样板，沙产业的基地。办学习班，出人才。首先，要把日本朋友远山正瑛的技术，日本朋友们沙地农业利用的方法移

---

① 本文由田裕钊根据记录整理而成，后收入《宋平关于沙产业的论述》(刘恕主编，中国促进沙产业发展基金、甘肃省沙草产业协会联合印发)一书。

植过来。宋老说他在日本的筑波展览会上看到过日本人用无土栽培、立体种植方法培育的西红柿，用支架，有人工光源，一棵能结果实一万多个。把全部的日本沙地利用技术移植过来，就是一个好样板。

宋老说，鄂尔多斯集团的煤矸石发电，化废为宝，是利国利民的好项目。二氧化碳利用，先从小处做起。

宋老说，呼铁局的郑明理局长对他说，他们对沙产业也有兴趣，鄂尔多斯集团也有兴趣，这样，大家可以联合起来办沙产业。告诉王明海同志，在一块研究研究，搞一个规划，你搞什么，我搞什么；今天搞什么，明天搞什么。先策划一下。是一个样板，开始不一定大，关键是怎么样搞。

宋老说，铁路两旁种树困难，不一定种树，可以利用种树的钱在有水的地方建设塑料大棚，在铁路经过的青藏高原和沙漠戈壁上的站区，利用塑料大棚种蔬菜，这样，站区的职工可以改善生活、稳定情绪。

刘恕同志说，在恩格贝时，我们和陈大姐、王明海同志一块议过几次，大家共同认为，眼下恩格贝重点要抓好几件事：

第一件事，是把恩格贝中日友好的象征地，和日本朋友一起，周密地策划一下，建设好。远山正瑛先生走了，我们要在恩格贝留下不走的远山，使沙漠中由远山正瑛先生和王明海艰苦创建的恩格贝绿洲成为一个中日两国友好人民通过诚实的劳动和聪明智慧、利用现代科技变不毛之地为沃土的样板，向世人展示中日两国人民携手努力可以开创善待自然、合理利用沙漠的豪迈事业。迫切需要把远山正瑛先生、日本鸟取大学农学部、鸟取大学沙丘利用研究中心的沙地农艺技术、温室农艺技术、无土栽培技术、现代物生技术，展现在恩格贝，开辟一个示范性高科技小区。同时，争取中日双方提供志愿者教师队伍，开办职业学校，接纳农家子弟，半工半读，学习沙地农艺。

第二件事，以旭日干院士领衔的优良绒山羊的培育和良种繁育以及圈养、饲草基地建设等研究实验工作，对恩格贝来说，势在必行，事关重要，这是一根链条，将牵动包括植被建设等“第一生产车间”的健康发展。这件事是恩格贝早先与旭日干院士等专家们筹措好的事，希望有好的进展。

第三，关于恩格贝的旅游，希望能办出特色、办出水平。寓教于乐，把宣传中日友好、进行人与大自然和谐共处的生态意识教育、普及科学知识和传授沙地农艺、发扬艰苦创业的恩格贝奋斗精神等贯穿到旅游活动中。

宋老说，这些事，关键要落实，一项一项做好，做踏实。

7月3日视察的途中,宋老还说到,告诉鄂尔多斯集团的同志,要研究利用羽毛于纺织。羽毛,特别是鸵鸟的绒毛,质量轻,又保温,要想办法利用。过去在古墓发掘中,出土的头巾经过研究是用羽毛制作的。要研究利用丢弃的羽毛。人要向自然界学习,利用仿生学原理。羽毛耐清洗,颜色也好看。

当宋老知道我们要去阜新参加一个杏树讨论会,研究在东起朝阳,西到庆阳,横跨十个地区的中国北方,建立我国半干旱地区的杏树带时,宋老说,这件事做得对,要认真抓一下这件事,要综合开发利用杏树产品。宋老说,庆阳有一个农民,吃完杏子以后,把杏核留在一块,而后到山上转一圈,挖坑种杏。几年后就是一片杏林。杏树不怕干旱,适合当地水土,种杏树既绿化荒地,又有收益,一举两得,是件好事。

宋平关于恩格贝创建沙产业基地的谈话要点[①]

2004年9月28日

王明海首先汇报了恩格贝的展览馆。在结束远山正瑛先生纪念活动后，参观的人很多，效果很好。是个教育人的好场所。今后还要再丰富一下内容。关于图书馆筹建，目前可以凑足一万册。培训人才的学校，准备今年冬天就办起来。微藻工作也准备很快启动，房子已经准备好。

宋平同志说，看过了你们提出的恩格贝的规划设想，实质上是要把恩格贝建设成沙产业的基地，很有想象力，很好，也很重要。把这个情况给钱老讲讲，非常好！要把日本鸟取县的沙地利用技术系统地移植过来。鸟取有不少好的东西。要制订一个计划，区分哪些先移植，哪些稍微放后移植，移植过来的，凡属成熟的，可以找开发商，做成基地。有先有后，有步骤地扩大。

这个规划很好，但做起来，还是要以我为主，不能靠日本人；可以提上一句，促进中日友好，但全靠人家不行。

宋老说，选准了项目，还要有一个总体的规划和布局。我重视的还是小球藻。比试验室规模要大一点，搞好中试。最终是要建厂。中试成功后，再由工程技术人员设计一个大型的工厂。呼铁局的同志有积极性，也有经费，合起来做。微藻事业将来的前途很大。饲料，高品质蛋白，是畜牧业必须解决的问题。小球藻比草长得快，蛋白质又好，这件事要好好地抓一下。

将来要给旭日干同志成立一个研究所，是种山羊基地，改良品种，提供种山羊。再加上生态方面的研究，恩格贝就会成为一个高智力的开发基地。有了这些，科技含量就会提高。

办学校，也是要以我为主。多方利用资助，多方利用知识，但还是要以我为主。以我为主，也是为了发展友好，是友谊的窗口。利用资助和知识，不只是日

---

① 本文由田裕钊根据记录整理而成，后收入《宋平关于沙产业的论述》（刘恕主编，中国促进沙产业发展基金、甘肃省沙草产业协会联合印发）一书。

本一个方面,其他的方面也有好的,也可以用。

宋老说,日本是近邻,中日之间总是应该发展友好。民间友好活动,可以促进政府间友好。周恩来总理在中日建交之前,就十分重视接待日本朋友,日本人的儿孙辈都对此念念不忘。不要小看了民间交往这件事,友好交往总得找到一个具体的形式。有些宣扬民间友好交往的材料,要向使馆送。实际上,日本人也在寻找发展友好的渠道。日本伦理研究所丸山敏秋这条渠道的工作也要做。

宋老说,恩格贝建设,是沙产业创建的最好形式,要有农业示范。搞好了一个样板,充分利用了阳光,农业充分利用阳光,有了样子,再招商,就把事业做起来了。要重视太阳能利用。利用太阳能取暖,盖太阳能房舍,少用煤。

整个恩格贝,要有一个布局规划,资源利用和环保,都要涉及。

陈舜瑶同志说,恩格贝宣传远山正瑛的友好,但恩格贝的建设,要以我为主;筹募发展,要以我为主。主要是宣传钱老的思想。否则,宁可慢一点。看了规划以后,非常高兴。更加科学了。抓住了太阳,留住了雨水,制造成叶绿素。展览馆应该辟出一个角落,展示新中国治沙的历程。

宋平就甘肃民勤绿洲抗击干旱和沙漠化措施的谈话纪要[①]

（2004年11月21日　北京）

2004年11月21日下午，武威市市委书记张绪胜同志由田裕钊陪同，借在京机会，向宋平同志汇报了武威市近来的工作，主要是民勤绿洲采取的对抗干旱和沙漠化的措施。宋平同志有一些重要的插话，现据记录整理如下。

张绪胜同志概要地汇报了民勤在水资源短缺形势下，缩小常规作物种植面积，扩大紫花苜蓿，试种洋葱和红辣椒等经济品种，并在沙生植物园区，试验种植沙生资源植物时，宋平同志说，要重视研究利用耐干旱、耐盐碱的沙生植物，特别是乡土植物。当说到要在梭梭树的根系上接种肉苁蓉时，宋平同志说，这要形成规模才会有经济效益。

当说到限制打井，不准垦荒，实行禁牧时，宋老关注是否管得住。

当说到建设四位一体的庭院建设，每户都有塑料大棚，见效快，收益好时，宋平同志说，农行的同志要对扶持大棚的建设积极一点，如果真的能当年还贷，这就很好，只怕是一家一户的小额贷款，银行要麻烦一些。不要怕麻烦。

宋老说，民勤，是一个多么好的地名，反映出民勤人民的民风就是勤劳。勤劳的民勤人，不但要勤劳种田，不仅仅保持勤恳务农，还要学会农产品的加工。现在是外地人来加工、挣钱，为什么民勤人自己不学习加工增值？这里面有一个观念的转变。浙江人到西北地区修鞋子、盖房子，不怕苦、不怕累，西北人自己为什么不干？关键是在人的头脑中有一些观念。首先是干部的头脑要改变认识。毛主席说过，坐车的人和拉车的人不能说谁就低下、谁就高等；坐车的人下来拉一下车，体会一下，就平等了。干部要做出样子，改变观念。

当说到开发煤矿，在100米的地层发现地下水时，宋老说，水的开采和利用，要控制。说到调水问题，宋老说，重要的是节水和蓄水。节水这件事，要当

---

① 本文由田裕钊根据记录整理而成，后收入《宋平关于沙产业的论述》（刘恕主编，中国促进沙产业发展基金、甘肃省沙草产业协会联合印发）一书。

作大事来抓。水的分配、计量、输送，水的买卖，水的统筹管理，建水窖、水池蓄水，都要当作大事抓好。

宋老说，听了你说的，很高兴。你们是不是考虑一下，在民勤这样一个缺水的地方，按照钱学森的沙产业理论，试验建设一个有种植业、养殖业、加工业、小的工业都有的节水的沙产业示范区。用节水的方法，采用地膜和大棚，调整品种和种植结构，把耗水大的种植面积缩小，耐干旱和耐盐碱的作物种植面积扩大，多种苜蓿，发展畜牧养殖业。还有太阳能的利用，有些地方风能的利用，都办起来。除了种植业，要重视养殖业和农产品加工业。要想一些办法，组织起来，靠一家一户不行，发展合作组织。除了引进外来的资金和加工业，还要自己干。在干的实践中，发现人才，培养人才。民勤，也要民富。民勤变成民富，关键是要组织起来。塑料大棚，要有一个大的发展。

干部不能当保姆，要动员发动群众起来干。群众中有能人，靠能人、靠明白人把群众组织起来共同富裕。无非是抓好几件事，首先是节水，发展节水产业；再就是塑料大棚、地膜。这些，都不要小打小闹，要形成规模。小康，要有一个标准，一个明确的目标。依我看，有三条：孩子要上得起学，家庭能支付学生上学的费用；有病能就医，支付得起医疗费用；老有所养，经济上有保障。起码达到这三条，才能是小康。要领导群众致富奔小康。

陈舜瑶同志说，听到这些消息，都是使人高兴的消息。抓住太阳能的利用，抓好水的合理利用，再把风能、生物能源沼气及循环经济搞好，就找对了路子。一方面讲生产力的提高，另外，还要重视生产关系的改善、优化。外来人有的不能持久，主要靠自己、靠内部，同时协调外力、兼顾全面。还有，要特别重视和注意培训和教育工作，抓住根基上的建设。

宋平就恩格贝绿洲沙产业发展情况的谈话要点[①]

（2005 年 5 月 7 日　北京）

2005 年 5 月 7 日，刘恕、田裕钊返回北京的第二天，向宋平同志、陈舜瑶同志汇报了恩格贝沙产业进展情况。听取汇报中，宋平同志和陈舜瑶同志谈话要点整理如下：

一、关于小球藻中试车间问题

宋老对呼铁局领导们以及沙产业开发公司王明海等各位同志对小球藻中试的重视十分高兴。他说，依靠铁路局方面，与他们联合，路子走对了。他们有基础，认识提高快。

在汇报恩格贝去年 10 月决定利用呼铁局生态园的现代化温室安装管道生产小球藻，并在年前 120 米试生产成功后，又按照宋老"中试"的要求，正在积极改造温室，架设支架，争取在 6 月完成总长 7000 米的中试车间管道安装，7 月试开车。呼铁局的同志们，五一节也不休息，支架焊接准备启用退休老工人师傅，4 组电焊机突击。呼铁局领导重视，没有他们的决心，不会落实得这么快。

宋老看了电脑中的图像，非常高兴。宋老说，终于搞出来了，太好了！说得再早，没有人重视，没有人去做，也是白搭。有了这个中试车间，就有了个可以看得到的东西。人们看到了，就会受到启发，就会照样去做。粮食问题，高蛋白的问题，将来的食品问题，是个大课题，不能只是用老办法，用增加化肥、改善田间管理的老办法去解决。

吃菠菜绿面，西北人有这个习惯，做成小球藻绿面让人吃，还可以用小球藻做成凉粉，各种各样的食品，让人们通过吃，提高认识。告诉郑局长、王副局长，中试管道车间建设成后，要加强管理。建立一套规范，制定责任制。这是高技

---

① 本文由田裕钊根据记录整理而成，后收入《宋平关于沙产业的论述》（刘恕主编，中国促进沙产业发展基金、甘肃省沙草产业协会联合印发）一书。

术,7000 米管道,出了问题,造成污染,损失就大了。一定要加强管理。

再有,就是要在中试成功的基础上,善于经营。这套装置,将来西藏、青海这些太阳能多的地方都能应用,那里的阳光好,都会跟着学。这样,就要善于经营。为跟着学的地方制造成套设备,就把这个事业开拓出去了。告诉你们,让他们抓好设备的开发经营。将来的管道能不能改进,可不可以用椭圆形的,更多采光。要不断地改进。搞设备的经营,还可以赚钱。

为了保障中试车间持续运转和今后的研究开发,要加强试验室的建设。没有仪器设备不行,小球藻是肉眼看不见的东西,一定要重视试验室。要加强人员的培训,把防止污染问题向管理的人讲透。过去在经济困难时期出现的小球藻污染问题,是由于小球藻培养的水平不高,技术不好造成的,不是思路想法不对。其他地方出的污染问题,你们帮助他们解决一下。经济困难时期,出了问题,又不认真抓,结果就中断了。要把小球藻当作一项事业认真干下去。

当说到韩国的动物营养学博士权五光到恩格贝知道小球藻管道装置后表示愿意合作时,宋老说,韩国的技术好,这套装置到了他们手里,会有改进。寻找合作者很重要,要重视。我们自己主要是解决认识问题。

二、关于“寓教于乐”、以沙漠科学馆为中心,搞好旅游发展中的文化建设问题

陈舜瑶同志对于在恩格贝的旅游事业中,“寓教于乐”,以沙漠科学馆为中心,搞好文化建设问题,讲了许多意见。她说,对于沙漠文化,她思考了很久。目前,恩格贝抓住了太阳光,就抓准了目标。过去是讲乔、灌、草,现在又加上了微藻,是高科技。还要加上文化艺术。沙漠特点的文化艺术是这两者之间互促的效果。以恩格贝沙漠科学馆为中心,加上艰苦创业的展览,加上爱国主义的教育内容,使旅游增加了文化,不只是玩乐。开拓沙漠特色的食谱,小球藻翡翠面,各式各样的小球藻食品。放送有特色的音乐,沙雕,加上很高水平的讲解。讲解员可以从呼、包两市,招募志愿者,退休的人、半志愿者都可以。

三、关于太阳能住房问题

当刘恕汇报说,鄂尔多斯没有太阳能民居。但是,农村的能源,特别是取暖,面临实际困难。过去,解决能源不花钱,砍树枝、烧秸秆、搂沙蒿、拣牛粪,不用花钱。现在,保护生态环境,各级重视,管得很严,让农民烧煤炭,每吨 300 元,一户一冬要烧 5 吨煤,增加 1500 元开支,是很大的开支。另外,农村的农

舍，很落后，不合乎卫生要求，习惯不好。恩格贝作为“多采光、少用水、新技术、高效益”的沙产业示范地，应该为恩格贝建设一个太阳能住房示范村。例如，30户的一个示范性新房舍村，以太阳能、沼气为核心，加上“多采光、少用水、新技术、高效益”的沙产业庭院经济，形成沙产业示范区。

宋老说，太阳能、风能，这些新能源，都是沙漠地区的优势。安西的风力发电已经形成规模。甘南的太阳能住房，用玻璃采光，效果很好。查一下资料，弄清楚节能建筑是个什么概念，要提倡、展示节约能源、开发利用新能源的民居。把太阳能、沼气池、再生能源，都利用起来，并且用实物展示出来。洋房也可以用太阳能，民居也可以用太阳能。宋老告诉呼铁局和王明海同志，先搞设计，分别出类型，包括民居，一般性的，一般人都可以接受的，造价不太高的，中等水平的太阳能民居；宾馆客房式的太阳能房；办公用的太阳能房。太阳能房舍，一般要提高造价 50%。搞好一个太阳能住房展示，告诉人们如何充分利用太阳能，人们看到后，就会跟着学。要先搞出规划设计，而后，再想办法实施。陈舜瑶同志说，我们要在最偏僻、最落后的地方，用最先进的思想和技术，把太阳能、风能、生物能、沼气池都利用起来。冬天过上暖和的日子。让到恩格贝参观的青少年，亲眼看到未来的新能源是什么样子。把太阳能、沼气池都用到农舍、用到生态住房中，既保温又节能，比甘南的太阳房更科学、更合理、更美观，既是科学展示，又是建筑艺术品。建造几个，做到又实用，又便宜，又好看。

宋老还说，只搞种树、只靠农业，养不住人，志愿者也得吃饭养家活口，也得有收入。适当地搞点工业，用柠条加工纤维板，还可以用干法压缩生产生物能材料，搞点收入。不搞点工业，养不住人，恩格贝要搞点工业。当然，工业不一定在示范区内。

宋老还询问我们，工作中还有些什么样的困难，我们一一作了回答。宋老要求把电脑中的图像做成照片，他要给来访的其他人看。最后他叮嘱我们，要把恩格贝建设成为沙产业样板的进展情况向钱老报告。宋老表示，七八月份，他一定再到恩格贝看看。

附录一

沙草产业相关的法律法规及政策文件

中华人民共和国防沙治沙法

（2001 年 8 月 31 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过　中华人民共和国主席令第 55 号公布自　2002 年 1 月 1 日起施行）

第一章　总　则

第一条　为预防土地沙化，治理沙化土地，维护生态安全，促进经济和社会的可持续发展，制定本法。

第二条　在中华人民共和国境内，从事土地沙化的预防、沙化土地的治理和开发利用活动，必须遵守本法。土地沙化是指因气候变化和人类活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被破坏、沙土裸露的过程。本法所称土地沙化，是指主要因人类不合理活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被及覆盖物被破坏，形成流沙及沙土裸露的过程。本法所称沙化土地，包括已经沙化的土地和具有明显沙化趋势的土地。具体范围，由国务院批准的全国防沙治沙规划确定。

第三条　防沙治沙工作应当遵循以下原则：

（一）统一规划，因地制宜，分步实施，坚持区域防治与重点防治相结合；

（二）预防为主，防治结合，综合治理；

（三）保护和恢复植被与合理利用自然资源相结合；

（四）遵循生态规律，依靠科技进步；

（五）改善生态环境与帮助农牧民脱贫致富相结合；

（六）国家支持与地方自力更生相结合，政府组织与社会各界参与相结合，鼓励单位、个人承包防治；

（七）保障防沙治沙者的合法权益。

第四条　国务院和沙化土地所在地区的县级以上地方人民政府，应当将防沙治沙纳入国民经济和社会发展计划，保障和支持防沙治沙工作的开展。沙化土地所在地区的地方各级人民政府，应当采取有效措施，预防土地沙化，治理沙化土地，保护和改善本行政区域的生态质量。国家在沙化土地所在地区，建立

政府行政领导防沙治沙任期目标责任考核奖惩制度。沙化土地所在地区的县级以上地方人民政府，应当向同级人民代表大会及其常务委员会报告防沙治沙工作情况。

第五条 在国务院领导下，国务院林业行政主管部门负责组织、协调、指导全国防沙治沙工作。国务院林业、农业、水利、土地、环境保护等行政主管部门和气象主管机构，按照有关法律规定的职责和国务院确定的职责分工，各负其责，密切配合，共同做好防沙治沙工作。

县级以上地方人民政府组织、领导所属有关部门，按照职责分工，各负其责，密切配合，共同做好本行政区域的防沙治沙工作。

第六条 使用土地的单位和个人，有防止该土地沙化的义务。使用已经沙化的土地的单位和个人，有治理该沙化土地的义务。

第七条 国家支持防沙治沙的科学研究和技术推广工作，发挥科研部门、机构在防沙治沙工作中的作用，培养防沙治沙专门技术人员，提高防沙治沙的科学技术水平。国家支持开展防沙治沙的国际合作。

第八条 在防沙治沙工作中作出显著成绩的单位和个人，由人民政府给予表彰和奖励；对保护和改善生态质量作出突出贡献的，应当给予重奖。

第九条 沙化土地所在地区的各级人民政府应当组织有关部门开展防沙治沙知识的宣传教育，增强公民的防沙治沙意识，提高公民防沙治沙的能力。

第二章 防沙治沙规划

第十条 防沙治沙实行统一规划。从事防沙治沙活动，以及在沙化土地范围内从事开发利用活动，必须遵循防沙治沙规划。防沙治沙规划应当对遏制土地沙化扩展趋势，逐步减少沙化土地的时限、步骤、措施等作出明确规定，并将具体实施方案纳入国民经济和社会发展五年计划和年度计划。

第十一条 国务院林业行政主管部门会同国务院农业、水利、土地、环境保护等有关部门编制全国防沙治沙规划，报国务院批准后实施。省、自治区、直辖市人民政府依据全国防沙治沙规划，编制本行政区域的防沙治沙规划，报国务院或者国务院指定的有关部门批准后实施。沙化土地所在地区的市、县人民政府，应当依据上一级人民政府的防沙治沙规划，组织编制本行政区域的防沙治沙规划，报上一级人民政府批准后实施。防沙治沙规划的修改，须经原批准机关批准；未经批准，任何单位和个人不得改变防沙治沙规划。

第十二条　编制防沙治沙规划，应当根据沙化土地所处的地理位置、土地类型、植被状况、气候和水资源状况、土地沙化程度等自然条件及其所发挥的生态、经济功能，对沙化土地实行分类保护、综合治理和合理利用。在规划期内不具备治理条件的以及因保护生态的需要不宜开发利用的连片沙化土地，应当规划为沙化土地封禁保护区，实行封禁保护。沙化土地封禁保护区的范围，由全国防沙治沙规划以及省、自治区、直辖市防沙治沙规划确定。

第十三条　防沙治沙规划应当与土地利用总体规划相衔接；防沙治沙规划中确定的沙化土地用途，应当符合本级人民政府的土地利用总体规划。

第三章　土地沙化的预防

第十四条　国务院林业行政主管部门组织其他有关行政主管部门对全国土地沙化情况进行监测、统计和分析，并定期公布监测结果。县级以上地方人民政府林业或者其他有关行政主管部门，应当按照土地沙化监测技术规程，对沙化土地进行监测，并将监测结果向本级人民政府及上一级林业或者其他有关行政主管部门报告。

第十五条　县级以上地方人民政府林业或者其他有关行政主管部门，在土地沙化监测过程中，发现土地发生沙化或者沙化程度加重的，应当及时报告本级人民政府。收到报告的人民政府应当责成有关行政主管部门制止导致土地沙化的行为，并采取有效措施进行治理。各级气象主管机构应当组织对气象干旱和沙尘暴天气进行监测、预报，发现气象干旱或者沙尘暴天气征兆时，应当及时报告当地人民政府。收到报告的人民政府应当采取预防措施，必要时公布灾情预报，并组织林业、农（牧）业等有关部门采取应急措施，避免或者减轻风沙危害。

第十六条　沙化土地所在地区的县级以上地方人民政府应当按照防沙治沙规划，划出一定比例的土地，因地制宜地营造防风固沙林网、林带，种植多年生灌木和草本植物。由林业行政主管部门负责确定植树造林的成活率、保存率的标准和具体任务，并逐片组织实施，明确责任，确保完成。除了抚育更新性质的采伐外，不得批准对防风固沙林网、林带进行采伐。在对防风固沙林网、林带进行抚育更新性质的采伐之前，必须在其附近预先形成接替林网和林带。对林木更新困难地区已有的防风固沙林网、林带，不得批准采伐。

第十七条　禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。

沙化土地所在地区的县级人民政府，应当制定植被管护制度，严格保护植被，并根据需要在乡（镇）、村建立植被管护组织，确定管护人员。

在沙化土地范围内，各类土地承包合同应当包括植被保护责任的内容。

第十八条　草原地区的地方各级人民政府，应当加强草原的管理和建设，由农（牧）业行政主管部门负责指导、组织农牧民建设人工草场，控制载畜量，调整牲畜结构，改良牲畜品种，推行牲畜圈养和草场轮牧，消灭草原鼠害、虫害，保护草原植被，防止草原退化和沙化。

草原实行以产草量确定载畜量的制度。由农（牧）业行政主管部门负责制定载畜量的标准和有关规定，并逐级组织实施，明确责任，确保完成。

第十九条　沙化土地所在地区的县级以上地方人民政府水行政主管部门，应当加强流域和区域水资源的统一调配和管理，在编制流域和区域水资源开发利用规划和供水计划时，必须考虑整个流域和区域植被保护的用水需求，防止因地下水和上游水资源的过度开发利用，导致植被破坏和土地沙化。该规划和计划经批准后，必须严格实施。沙化土地所在地区的地方各级人民政府应当节约用水，发展节水型农牧业和其他产业。

第二十条　沙化土地所在地区的县级以上地方人民政府，不得批准在沙漠边缘地带和林地、草原开垦耕地；已经开垦并对生态产生不良影响的，应当有计划地组织退耕还林还草。

第二十一条　在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

第二十二条　在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。禁止在沙化土地封禁保护区范围内安置移民。对沙化土地封禁保护区范围内的农牧民，县级以上地方人民政府应当有计划地组织迁出，并妥善安置。沙化土地封禁保护区范围内尚未迁出的农牧民的生产生活，由沙化土地封禁保护区主管部门妥善安排。未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。

第四章　沙化土地的治理

第二十三条　沙化土地所在地区的地方各级人民政府，应当按照防沙治沙规划，组织有关部门、单位和个人，因地制宜地采取人工造林种草、飞机播种

造林种草、封沙育林育草和合理调配生态用水等措施，恢复和增加植被，治理已经沙化的土地。

第二十四条　国家鼓励单位和个人在自愿的前提下，捐资或者以其他形式开展公益性的治沙活动。县级以上地方人民政府林业或者其他有关行政主管部门，应当为公益性治沙活动提供治理地点和无偿技术指导。从事公益性治沙的单位和个人，应当按照县级以上地方人民政府林业或者其他有关行政主管部门的技术要求进行治理，并可以将所种植的林、草委托他人管护或者交由当地人民政府有关行政主管部门管护。

第二十五条　使用已经沙化的国有土地的使用权人和农民集体所有土地的承包经营权人，必须采取治理措施，改善土地质量；确实无能力完成治理任务的，可以委托他人治理或者与他人合作治理。委托或者合作治理的，应当签订协议，明确各方的权利和义务。沙化土地所在地区的地方各级人民政府及其有关行政主管部门、技术推广单位，应当为土地使用权人和承包经营权人的治沙活动提供技术指导。采取退耕还林还草、植树种草或者封育措施治沙的土地使用权人和承包经营权人，按照国家有关规定，享受人民政府提供的政策优惠。

第二十六条　不具有土地所有权或者使用权的单位和个人从事营利性治沙活动的，应当先与土地所有权人或者使用权人签订协议，依法取得土地使用权。在治理活动开始之前，从事营利性治沙活动的单位和个人应当向治理项目所在地的县级以上地方人民政府林业行政主管部门或者县级以上地方人民政府指定的其他行政主管部门提出治理申请，并附具下列文件：

（一）被治理土地权属的合法证明文件和治理协议；

（二）符合防沙治沙规划的治理方案；

（三）治理所需的资金证明。

第二十七条　本法第二十六条第二款第二项所称治理方案，应当包括以下内容：

（一）治理范围界限；

（二）分阶段治理目标和治理期限；

（三）主要治理措施；

（四）经当地水行政主管部门同意的用水来源和用水量指标；

（五）治理后的土地用途和植被管护措施；

（六）其他需要载明的事项。

第二十八条 从事营利性治沙活动的单位和个人，必须按照治理方案进行治理。国家保护沙化土地治理者的合法权益。在治理者取得合法土地权属的治理范围内，未经治理者同意，其他任何单位和个人不得从事治理或者开发利用活动。

第二十九条 治理者完成治理任务后，应当向县级以上地方人民政府受理治理申请的行政主管部门提出验收申请。经验收合格的，受理治理申请的行政主管部门应当发给治理合格证明文件；经验收不合格的，治理者应当继续治理。

第三十条 已经沙化的土地范围内的铁路、公路、河流和水渠两侧，城镇、村庄、厂矿和水库周围，实行单位治理责任制，由县级以上地方人民政府下达治理责任书，由责任单位负责组织造林种草或者采取其他治理措施。

第三十一条 沙化土地所在地区的地方各级人民政府，可以组织当地农村集体经济组织及其成员在自愿的前提下，对已经沙化的土地进行集中治理。农村集体经济组织及其成员投入的资金和劳力，可以折算为治理项目的股份、资本金，也可以采取其他形式给予补偿。

第五章 保障措施

第三十二条 国务院和沙化土地所在地区的地方各级人民政府应当在本级财政预算中按照防沙治沙规划通过项目预算安排资金，用于本级人民政府确定的防沙治沙工程。在安排扶贫、农业、水利、道路、矿产、能源、农业综合开发等项目时，应当根据具体情况，设立若干防沙治沙子项目。

第三十三条 国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当制定优惠政策，鼓励和支持单位和个人防沙治沙。县级以上地方人民政府应当按照国家有关规定，根据防沙治沙的面积和难易程度，给予从事防沙治沙活动的单位和个人资金补助、财政贴息以及税费减免等政策优惠。单位和个人投资进行防沙治沙的，在投资阶段免征各种税收；取得一定收益后，可以免征或者减征有关税收。

第三十四条 使用已经沙化的国有土地从事治沙活动的，经县级以上人民政府依法批准，可以享有不超过七十年的土地使用权。具体年限和管理办法，由国务院规定。使用已经沙化的集体所有土地从事治沙活动的，治理者应当与土地所有人签订土地承包合同。具体承包期限和当事人的其他权利、义务由承包合同双方依法在土地承包合同中约定。县级人民政府依法根据土地承

包合同向治理者颁发土地使用权证书,保护集体所有沙化土地治理者的土地使用权。

第三十五条　因保护生态的特殊要求,将治理后的土地批准划为自然保护区或者沙化土地封禁保护区的,批准机关应当给予治理者合理的经济补偿。

第三十六条　国家根据防沙治沙的需要,组织设立防沙治沙重点科研项目和示范、推广项目,并对防沙治沙、沙区能源、沙生经济作物、节水灌溉、防止草原退化、沙地旱作农业等方面的科学研究与技术推广给予资金补助、税费减免等政策优惠。

第三十七条　任何单位和个人不得截留、挪用防沙治沙资金。县级以上人民政府审计机关,应当依法对防沙治沙资金使用情况实施审计监督。

第六章　法律责任

第三十八条　违反本法第二十二条第一款规定,在沙化土地封禁保护区范围内从事破坏植被活动的,由县级以上地方人民政府林业、农(牧)业行政主管部门按照各自的职责,责令停止违法行为;有违法所得的,没收其违法所得;构成犯罪的,依法追究刑事责任。

第三十九条　违反本法第二十五条第一款规定,国有土地使用权人和农民集体所有土地承包经营权人未采取防沙治沙措施,造成土地严重沙化的,由县级以上地方人民政府农(牧)业、林业行政主管部门按照各自的职责,责令限期治理;造成国有土地严重沙化的,县级以上人民政府可以收回国有土地使用权。

第四十条　违反本法规定,进行营利性治沙活动,造成土地沙化加重的,由县级以上地方人民政府负责受理营利性治沙申请的行政主管部门责令停止违法行为,可以并处每公顷五千元以上五万元以下的罚款。

第四十一条　违反本法第二十八条第一款规定,不按照治理方案进行治理的,或者违反本法第二十九条规定,经验收不合格又不按要求继续治理的,由县级以上地方人民政府负责受理营利性治沙申请的行政主管部门责令停止违法行为,限期改正,可以并处相当于治理费用一倍以上三倍以下的罚款。

第四十二条　违反本法第二十八条第二款规定,未经治理者同意,擅自在他人的治理范围内从事治理或者开发利用活动的,由县级以上地方人民政府负责受理营利性治沙申请的行政主管部门责令停止违法行为;给治理者造成损失

的，应当赔偿损失。

第四十三条 违反本法规定，有下列情形之一的，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，由所在单位、监察机关或者上级行政主管部门依法给予行政处分：

（一）违反本法第十五条第一款规定，发现土地发生沙化或者沙化程度加重不及时报告的，或者收到报告后不责成有关行政主管部门采取措施的；

（二）违反本法第十六条第二款、第三款规定，批准采伐防风固沙林网、林带的；

（三）违反本法第二十条规定，批准在沙漠边缘地带和林地、草原开垦耕地的；

（四）违反本法第二十二条第二款规定，在沙化土地封禁保护区范围内安置移民的；

（五）违反本法第二十二条第三款规定，未经批准在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动的。

第四十四条 违反本法第三十七条第一款规定，截留、挪用防沙治沙资金的，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，由监察机关或者上级行政主管部门依法给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第四十五条 防沙治沙监督管理人员滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊，构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第七章 附 则

第四十六条 本法第五条第二款中所称的有关法律，是指《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国气象法》。

第四十七条 本法自 2002 年 1 月 1 日起施行。

中华人民共和国草原法

（1985 年 6 月 18 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过　2002 年 12 月 28 日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十一次会议修订通过　中华人民共和国主席令第 82 号公布　自 2003 年 3 月 1 日起施行）

第一章　总则

第一条　为了保护、建设和合理利用草原，改善生态环境，维护生物多样性，发展现代畜牧业，促进经济和社会的可持续发展，制定本法。

第二条　在中华人民共和国领域内从事草原规划、保护、建设、利用和管理活动，适用本法。

本法所称草原，是指天然草原和人工草地。

第三条　国家对草原实行科学规划、全面保护、重点建设、合理利用的方针，促进草原的可持续利用和生态、经济、社会的协调发展。

第四条　各级人民政府应当加强对草原保护、建设和利用的管理，将草原的保护、建设和利用纳入国民经济和社会发展计划。

各级人民政府应当加强保护、建设和合理利用草原的宣传教育。

第五条　任何单位和个人都有遵守草原法律法规、保护草原的义务，同时享有对违反草原法律法规、破坏草原的行为进行监督、检举和控告的权利。

第六条　国家鼓励与支持开展草原保护、建设、利用和监测方面的科学研究，推广先进技术和先进成果，培养科学技术人才。

第七条　国家对在草原管理、保护、建设、合理利用和科学研究等工作中做出显著成绩的单位和个人，给予奖励。

第八条　国务院草原行政主管部门主管全国草原监督管理工作。

县级以上地方人民政府草原行政主管部门主管本行政区域内草原监督管理工作。

乡（镇）人民政府应当加强对本行政区域内草原保护、建设和利用情况的监

督检查，根据需要可以设专职或者兼职人员负责具体监督检查工作。

第二章 草原权属

第九条 草原属于国家所有，由法律规定属于集体所有的除外。国家所有的草原，由国务院代表国家行使所有权。

任何单位或者个人不得侵占、买卖或者以其他形式非法转让草原。

第十条 国家所有的草原，可以依法确定给全民所有制单位、集体经济组织等使用。

使用草原的单位，应当履行保护、建设和合理利用草原的义务。

第十一条 依法确定给全民所有制单位、集体经济组织等使用的国家所有的草原，由县级以上人民政府登记，核发使用权证，确认草原使用权。

未确定使用权的国家所有的草原，由县级以上人民政府登记造册，并负责保护管理。

集体所有的草原，由县级人民政府登记，核发所有权证，确认草原所有权。

依法改变草原权属的，应当办理草原权属变更登记手续。

第十二条 依法登记的草原所有权和使用权受法律保护，任何单位或者个人不得侵犯。

第十三条 集体所有的草原或者依法确定给集体经济组织使用的国家所有的草原，可以由本集体经济组织内的家庭或者联户承包经营。

在草原承包经营期内，不得对承包经营者使用的草原进行调整；个别确需适当调整的，必须经本集体经济组织成员的村（牧）民会议三分之二以上成员或者三分之二以上村（牧）民代表的同意，并报乡（镇）人民政府和县级人民政府草原行政主管部门批准。

集体所有的草原或者依法确定给集体经济组织使用的国家所有的草原由本集体经济组织以外的单位或者个人承包经营的，必须经本集体经济组织成员的村（牧）民会议三分之二以上成员或者三分之二以上村（牧）民代表的同意，并报乡（镇）人民政府批准。

第十四条 承包经营草原，发包方和承包方应当签订书面合同。草原承包合同的内容应当包括双方的权利和义务、承包草原四至界限、面积和等级、承包期和起止日期、承包草原用途和违约责任等。承包期届满，原承包经营者在同等条件下享有优先承包权。

承包经营草原的单位和个人，应当履行保护、建设和按照承包合同约定的用途合理利用草原的义务。

第十五条　草原承包经营权受法律保护，可以按照自愿、有偿的原则依法转让。

草原承包经营权转让的受让方必须具有从事畜牧业生产的能力，并应当履行保护、建设和按照承包合同约定的用途合理利用草原的义务。

草原承包经营权转让应当经发包方同意。承包方与受让方在转让合同中约定的转让期限，不得超过原承包合同剩余的期限。

第十六条　草原所有权、使用权的争议，由当事人协商解决；协商不成的，由有关人民政府处理。

单位之间的争议，由县级以上人民政府处理；个人之间、个人与单位之间的争议，由乡（镇）人民政府或者县级以上人民政府处理。

当事人对有关人民政府的处理决定不服的，可以依法向人民法院起诉。

在草原权属争议解决前，任何一方不得改变草原利用现状，不得破坏草原和草原上的设施。

第三章　规划

第十七条　国家对草原保护、建设、利用实行统一规划制度。国务院草原行政主管部门会同国务院有关部门编制全国草原保护、建设、利用规划，报国务院批准后实施。

县级以上地方人民政府草原行政主管部门会同同级有关部门依据上一级草原保护、建设、利用规划编制本行政区域的草原保护、建设、利用规划，报本级人民政府批准后实施。

经批准的草原保护、建设、利用规划确需调整或者修改时，须经原批准机关批准。

第十八条　编制草原保护、建设、利用规划，应当依据国民经济和社会发展规划并遵循下列原则：

（一）改善生态环境，维护生物多样性，促进草原的可持续利用；

（二）以现有草原为基础，因地制宜，统筹规划，分类指导；

（三）保护为主、加强建设、分批改良、合理利用；

（四）生态效益、经济效益、社会效益相结合。

第十九条 草原保护、建设、利用规划应当包括:草原保护、建设、利用的目标和措施,草原功能分区和各项建设的总体部署,各项专业规划等。

第二十条 草原保护、建设、利用规划应当与土地利用总体规划相衔接,与环境保护规划、水土保持规划、防沙治沙规划、水资源规划、林业长远规划、城市总体规划、村庄和集镇规划以及其他有关规划相协调。

第二十一条 草原保护、建设、利用规划一经批准,必须严格执行。

第二十二条 国家建立草原调查制度。

县级以上人民政府草原行政主管部门会同同级有关部门定期进行草原调查;草原所有者或者使用者应当支持、配合调查,并提供有关资料。

第二十三条 国务院草原行政主管部门会同国务院有关部门制定全国草原等级评定标准。

县级以上人民政府草原行政主管部门根据草原调查结果、草原的质量,依据草原等级评定标准,对草原进行评等定级。

第二十四条 国家建立草原统计制度。

县级以上人民政府草原行政主管部门和同级统计部门共同制定草原统计调查办法,依法对草原的面积、等级、产草量、载畜量等进行统计,定期发布草原统计资料。

草原统计资料是各级人民政府编制草原保护、建设、利用规划的依据。

第二十五条 国家建立草原生产、生态监测预警系统。

县级以上人民政府草原行政主管部门对草原的面积、等级、植被构成、生产能力、自然灾害、生物灾害等草原基本状况实行动态监测,及时为本级政府和有关部门提供动态监测和预警信息服务。

第四章 建设

第二十六条 县级以上人民政府应当增加草原建设的投入,支持草原建设。

国家鼓励单位和个人投资建设草原,按照谁投资、谁受益的原则保护草原投资建设者的合法权益。

第二十七条 国家鼓励与支持人工草地建设、天然草原改良和饲草饲料基地建设,稳定和提高草原生产能力。

第二十八条 县级以上人民政府应当支持、鼓励和引导农牧民开展草原围

栏、饲草饲料储备、牲畜圈舍、牧民定居点等生产生活设施的建设。

县级以上地方人民政府应当支持草原水利设施建设，发展草原节水灌溉，改善人畜饮水条件。

第二十九条　县级以上人民政府应当按照草原保护、建设、利用规划加强草种基地建设，鼓励选育、引进、推广优良草品种。

新草品种必须经全国草品种审定委员会审定，由国务院草原行政主管部门公告后方可推广。从境外引进草种必须依法进行审批。

县级以上人民政府草原行政主管部门应当依法加强对草种生产、加工、检疫、检验的监督管理，保证草种质量。

第三十条　县级以上人民政府应当有计划地进行火情监测、防火物资储备、防火隔离带等草原防火设施的建设，确保防火需要。

第三十一条　对退化、沙化、盐碱化、石漠化和水土流失的草原，地方各级人民政府应当按照草原保护、建设、利用规划，划定治理区，组织专项治理。

大规模的草原综合治理，列入国家国土整治计划。

第三十二条　县级以上人民政府应当根据草原保护、建设、利用规划，在本级国民经济和社会发展计划中安排资金用于草原改良、人工种草和草种生产，任何单位或者个人不得截留、挪用；县级以上人民政府财政部门和审计部门应当加强监督管理。

第五章　利用

第三十三条　草原承包经营者应当合理利用草原，不得超过草原行政主管部门核定的载畜量；草原承包经营者应当采取种植和储备饲草饲料、增加饲草饲料供应量、调剂处理牲畜、优化畜群结构、提高出栏率等措施，保持草畜平衡。

草原载畜量标准和草畜平衡管理办法由国务院草原行政主管部门规定。

第三十四条　牧区的草原承包经营者应当实行划区轮牧，合理配置畜群，均衡利用草原。

第三十五条　国家提倡在农区、半农半牧区和有条件的牧区实行牲畜圈养。草原承包经营者应当按照饲养牲畜的种类和数量，调剂、储备饲草饲料，采用青贮和饲草饲料加工等新技术，逐步改变依赖天然草地放牧的生产方式。

在草原禁牧、休牧、轮牧区，国家对实行舍饲圈养的给予粮食和资金补助，具体办法由国务院或者国务院授权的有关部门规定。

第三十六条 县级以上地方人民政府草原行政主管部门对割草场和野生草种基地应当规定合理的割草期、采种期以及留茬高度和采割强度，实行轮割轮采。

第三十七条 遇到自然灾害等特殊情况，需要临时调剂使用草原的，按照自愿互利的原则，由双方协商解决；需要跨县临时调剂使用草原的，由有关县级人民政府或者共同的上级人民政府组织协商解决。

第三十八条 进行矿藏开采和工程建设，应当不占或者少占草原；确需征用或者使用草原的，必须经省级以上人民政府草原行政主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续。

第三十九条 因建设征用集体所有的草原的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》的规定给予补偿；因建设使用国家所有的草原的，应当依照国务院有关规定对草原承包经营者给予补偿。

因建设征用或者使用草原的，应当交纳草原植被恢复费。草原植被恢复费专款专用，由草原行政主管部门按照规定用于恢复草原植被，任何单位和个人不得截留、挪用。草原植被恢复费的征收、使用和管理办法，由国务院价格主管部门和国务院财政部门会同国务院草原行政主管部门制定。

第四十条 需要临时占用草原的，应当经县级以上地方人民政府草原行政主管部门审核同意。

临时占用草原的期限不得超过二年，并不得在临时占用的草原上修建永久性建筑物、构筑物；占用期满，用地单位必须恢复草原植被并及时退还。

第四十一条 在草原上修建直接为草原保护和畜牧业生产服务的工程设施，需要使用草原的，由县级以上人民政府草原行政主管部门批准；修筑其他工程，需要将草原转为非畜牧业生产用地的，必须依法办理建设用地审批手续。

前款所称直接为草原保护和畜牧业生产服务的工程设施，是指：

（一）生产、贮存草种和饲草饲料的设施；

（二）牲畜圈舍、配种点、剪毛点、药浴池、人畜饮水设施；

（三）科研、试验、示范基地；

（四）草原防火和灌溉设施。

第六章 保护

第四十二条 国家实行基本草原保护制度。下列草原应当划为基本草原，

实施严格管理：

(一)重要放牧场；

(二)割草地；

(三)用于畜牧业生产的人工草地、退耕还草地以及改良草地、草种基地；

(四)对调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙具有特殊作用的草原；

(五)作为国家重点保护野生动植物生存环境的草原；

(六)草原科研、教学试验基地；

(七)国务院规定应当划为基本草原的其他草原。

基本草原的保护管理办法，由国务院制定。

第四十三条　国务院草原行政主管部门或者省、自治区、直辖市人民政府可以按照自然保护区管理的有关规定在下列地区建立草原自然保护区：

(一)具有代表性的草原类型；

(二)珍稀濒危野生动植物分布区；

(三)具有重要生态功能和经济科研价值的草原。

第四十四条　县级以上人民政府应当依法加强对草原珍稀濒危野生植物和种质资源的保护、管理。

第四十五条　国家对草原实行以草定畜、草畜平衡制度。县级以上地方人民政府草原行政主管部门应当按照国务院草原行政主管部门制定的草原载畜量标准，结合当地实际情况，定期核定草原载畜量。各级人民政府应当采取有效措施，防止超载过牧。

第四十六条　禁止开垦草原。对水土流失严重、有沙化趋势、需要改善生态环境的已垦草原，应当有计划、有步骤地退耕还草；已造成沙化、盐碱化、石漠化的，应当限期治理。

第四十七条　对严重退化、沙化、盐碱化、石漠化的草原和生态脆弱区的草原，实行禁牧、休牧制度。

第四十八条　国家支持依法实行退耕还草和禁牧、休牧。具体办法由国务院或者省、自治区、直辖市人民政府制定。

对在国务院批准规划范围内实施退耕还草的农牧民，按照国家规定给予粮食、现金、草种费补助。退耕还草完成后，由县级以上人民政府草原行政主管部门核实登记，依法履行土地用途变更手续，发放草原权属证书。

第四十九条　禁止在荒漠、半荒漠和严重退化、沙化、盐碱化、石漠化、水土

流失的草原以及生态脆弱区的草原上采挖植物和从事破坏草原植被的其他活动。

第五十条 在草原上从事采土、采砂、采石等作业活动，应当报县级人民政府草原行政主管部门批准；开采矿产资源的，并应当依法办理有关手续。

经批准在草原上从事本条第一款所列活动的，应当在规定的时间、区域内，按照准许的采挖方式作业，并采取保护草原植被的措施。

在他人使用的草原上从事本条第一款所列活动的，还应当事先征得草原使用者的同意。

第五十一条 在草原上种植牧草或者饲料作物，应当符合草原保护、建设、利用规划；县级以上地方人民政府草原行政主管部门应当加强监督管理，防止草原沙化和水土流失。

第五十二条 在草原上开展经营性旅游活动，应当符合有关草原保护、建设、利用规划，并事先征得县级以上地方人民政府草原行政主管部门的同意，方可办理有关手续。

在草原上开展经营性旅游活动，不得侵犯草原所有者、使用者和承包经营者的合法权益，不得破坏草原植被。

第五十三条 草原防火工作贯彻预防为主、防消结合的方针。

各级人民政府应当建立草原防火责任制，规定草原防火期，制定草原防火扑火预案，切实做好草原火灾的预防和扑救工作。

第五十四条 县级以上地方人民政府应当做好草原鼠害、病虫害和毒害草防治的组织管理工作。县级以上地方人民政府草原行政主管部门应当采取措施，加强草原鼠害、病虫害和毒害草监测预警、调查以及防治工作，组织研究和推广综合防治的办法。

禁止在草原上使用剧毒、高残留以及可能导致二次中毒的农药。

第五十五条 除抢险救灾和牧民搬迁的机动车辆外，禁止机动车辆离开道路在草原上行驶，破坏草原植被；因从事地质勘探、科学考察等活动确需离开道路在草原上行驶的，应当向县级人民政府草原行政主管部门提交行驶区域和行驶路线方案，经确认后执行。

第七章 监督检查

第五十六条 国务院草原行政主管部门和草原面积较大的省、自治区的县

级以上地方人民政府草原行政主管部门设立草原监督管理机构，负责草原法律、法规执行情况的监督检查，对违反草原法律、法规的行为进行查处。

草原行政主管部门和草原监督管理机构应当加强执法队伍建设，提高草原监督检查人员的政治、业务素质。草原监督检查人员应当忠于职守，秉公执法。

第五十七条　草原监督检查人员履行监督检查职责时，有权采取下列措施：

（一）要求被检查单位或者个人提供有关草原权属的文件和资料，进行查阅或者复制；

（二）要求被检查单位或者个人对草原权属等问题作出说明；

（三）进入违法现场进行拍照、摄像和勘测；

（四）责令被检查单位或者个人停止违反草原法律、法规的行为，履行法定义务。

第五十八条　国务院草原行政主管部门和省、自治区、直辖市人民政府草原行政主管部门，应当加强对草原监督检查人员的培训和考核。

第五十九条　有关单位和个人对草原监督检查人员的监督检查工作应当给予支持、配合，不得拒绝或者阻碍草原监督检查人员依法执行职务。

草原监督检查人员在履行监督检查职责时，应当向被检查单位和个人出示执法证件。

第六十条　对违反草原法律、法规的行为，应当依法作出行政处理，有关草原行政主管部门不作出行政处理决定的，上级草原行政主管部门有权责令有关草原行政主管部门作出行政处理决定或者直接作出行政处理决定。

第八章　法律责任

第六十一条　草原行政主管部门工作人员及其他国家机关有关工作人员玩忽职守、滥用职权，不依法履行监督管理职责，或者发现违法行为不予查处，造成严重后果，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不够刑事处罚的，依法给予行政处分。

第六十二条　截留、挪用草原改良、人工种草和草种生产资金或者草原植被恢复费，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不够刑事处罚的，依法给予行政处分。

第六十三条　无权批准征用、使用草原的单位或者个人非法批准征用、使

用草原的，超越批准权限非法批准征用、使用草原的，或者违反法律规定的程序批准征用、使用草原，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不够刑事处罚的，依法给予行政处分。非法批准征用、使用草原的文件无效。非法批准征用、使用的草原应当收回，当事人拒不归还的，以非法使用草原论处。

非法批准征用、使用草原，给当事人造成损失的，依法承担赔偿责任。

第六十四条 买卖或者以其他形式非法转让草原，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不够刑事处罚的，由县级以上人民政府草原行政主管部门依据职权责令限期改正，没收违法所得，并处违法所得一倍以上五倍以下的罚款。

第六十五条 未经批准或者采取欺骗手段骗取批准，非法使用草原，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不够刑事处罚的，由县级以上人民政府草原行政主管部门依据职权责令退还非法使用的草原，对违反草原保护、建设、利用规划擅自将草原改为建设用地的，限期拆除在非法使用的草原上新建的建筑物和其他设施，恢复草原植被，并处草原被非法使用前三年平均产值六倍以上十二倍以下的罚款。

第六十六条 非法开垦草原，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不够刑事处罚的，由县级以上人民政府草原行政主管部门依据职权责令停止违法行为，限期恢复植被，没收非法财物和违法所得，并处违法所得一倍以上五倍以下的罚款；没有违法所得的，并处五万元以下的罚款；给草原所有者或者使用者造成损失的，依法承担赔偿责任。

第六十七条 在荒漠、半荒漠和严重退化、沙化、盐碱化、石漠化、水土流失的草原，以及生态脆弱区的草原上采挖植物或者从事破坏草原植被的其他活动的，由县级以上地方人民政府草原行政主管部门依据职权责令停止违法行为，没收非法财物和违法所得，可以并处违法所得一倍以上五倍以下的罚款；没有违法所得的，可以并处五万元以下的罚款；给草原所有者或者使用者造成损失的，依法承担赔偿责任。

第六十八条 未经批准或者未按照规定的时间、区域和采挖方式在草原上进行采土、采砂、采石等活动的，由县级人民政府草原行政主管部门责令停止违法行为，限期恢复植被，没收非法财物和违法所得，可以并处违法所得一倍以上二倍以下的罚款；没有违法所得的，可以并处二万元以下的罚款；给草原所有者或者使用者造成损失的，依法承担赔偿责任。

第六十九条 违反本法第五十二条规定，擅自在草原上开展经营性旅游活

动，破坏草原植被的，由县级以上地方人民政府草原行政主管部门依据职权责令停止违法行为，限期恢复植被，没收违法所得，可以并处违法所得一倍以上二倍以下的罚款；没有违法所得的，可以并处草原被破坏前三年平均产值六倍以上十二倍以下的罚款；给草原所有者或者使用者造成损失的，依法承担赔偿责任。

第七十条　非抢险救灾和牧民搬迁的机动车辆离开道路在草原上行驶或者从事地质勘探、科学考察等活动未按照确认的行驶区域和行驶路线在草原上行驶，破坏草原植被的，由县级人民政府草原行政主管部门责令停止违法行为，限期恢复植被，可以并处草原被破坏前三年平均产值三倍以上九倍以下的罚款；给草原所有者或者使用者造成损失的，依法承担赔偿责任。

第七十一条　在临时占用的草原上修建永久性建筑物、构筑物的，由县级以上地方人民政府草原行政主管部门依据职权责令限期拆除；逾期不拆除的，依法强制拆除，所需费用由违法者承担。

临时占用草原，占用期届满，用地单位不予恢复草原植被的，由县级以上地方人民政府草原行政主管部门依据职权责令限期恢复；逾期不恢复的，由县级以上地方人民政府草原行政主管部门代为恢复，所需费用由违法者承担。

第七十二条　未经批准，擅自改变草原保护、建设、利用规划的，由县级以上人民政府责令限期改正；对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予行政处分。

第七十三条　对违反本法有关草畜平衡制度的规定，牲畜饲养量超过县级以上地方人民政府草原行政主管部门核定的草原载畜量标准的纠正或者处罚措施，由省、自治区、直辖市人民代表大会或者其常务委员会规定。

第九章　附则

第七十四条　本法第二条第二款中所称的天然草原包括草地、草山和草坡，人工草地包括改良草地和退耕还草地，不包括城镇草地。

第七十五条　本法自 2003 年 3 月 1 日起施行。

国务院关于印发全国生态环境建设规划的通知

国发〔1998〕36 号

（摘选）

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

（略）

三、全国生态环境建设总体布局

（略）

（一）黄河上中游地区。本区域包括晋、陕、蒙、甘、宁、青、豫的大部或部分地区。生态环境问题最为严峻的是黄土高原地区，总面积约 64 万平方公里，是世界上面积最大的黄土覆盖地区，气候干旱，植被稀疏，水土流失十分严重，水土流失面积约占总面积的 70%，是黄河泥沙的主要来源地。这一地区土地和光热资源丰富，但水资源缺乏，农业生产结构单一，广种薄收，产量长期低而不稳，群众生活困难，贫困人口量多面广。加快这一区域生态环境治理，不仅可以解决农村贫困问题，改善生存和发展环境，而且对治理黄河至关重要。生态环境建设的主攻方向是：以小流域为治理单元，以县为基本单位，以修建水平梯田和沟坝地等基本农田为突破口，综合运用工程措施、生物措施和耕作措施治理水土流失，尽可能做到泥不出沟。陡坡地退耕还草还林，实行草、灌木、乔木结合，恢复和增加植被。在对黄河危害最大的砒砂岩地区大力营造沙棘水土保持林，减少粗沙流失危害。大力发展雨水集流节水灌溉，推广普及旱作农业技术，提高农产品产量，稳定解决温饱问题。积极发展林果业、畜牧业和农副产品加工业，帮助农民脱贫致富。

（略）

（三）“三北”风沙综合防治区。本区域包括东北西部、华北北部、西北大部分干旱地区。这一地区风沙面积大，多为沙漠和戈壁，适宜治理的荒漠化面积为 31 万平方公里。由于自然条件恶劣，干旱多风，植被稀少，草地“三化”严重，生态环境十分脆弱；农村燃料、饲料、肥料、木料缺乏，严重影响当地人民的生产

和生活。生态环境建设的主攻方向是:在沙漠边缘地区,采取综合措施,大力增加沙区林草植被,控制荒漠化扩大趋势。以“三北”风沙线为主干,以大中城市、厂矿、工程项目周围为重点,因地制宜兴修各种水利设施,推广旱作节水技术,禁止毁林毁草开荒,采取植物固沙、沙障固沙、引水拉沙造田、建立农田保护网、改良风沙农田、改造沙漠滩地、人工垫土、绿肥改土、普及节能技术和开发可再生能源等各种有效措施,减轻风沙危害。因地制宜,积极发展沙产业。

(略)

(八)草原区。我国草原分布广阔,总面积约 4 亿公顷,占国土面积 40%以上,主要分布在蒙、新、青、川、甘、藏等地区,是我国生态环境的重要屏障。长期以来,受人口增长、气候干旱和鼠虫灾害的影响,特别是超载过牧和滥垦乱挖,使江河水系源头和上中游地区的草地“三化”加剧,有些地方已无草可用、无牧可放。生态环境建设的主攻方向是:保护好现有林草植被,大力开展人工种草和改良草场(种),配套建设水利设施和草地防护林网,加强草原鼠虫灾防治,提高草场的载畜能力。禁止草原开荒种地。实行围栏、封育和轮牧,建设“草库伦”,搞好草畜产品加工配套。

四、规划优先实施的重点地区和重点工程

(略)

黄河上中游地区。以坡耕地改造和沟道治理为基础,坚持草灌(木)先行,扩大林草植被,遏制水土流失面积扩大,减少输入黄河的泥沙量。以黄土高原地区为重点,优先建设天然林保护工程、水土流失综合治理工程、重点水土流失区林业与草地治理工程、节水灌溉工程、以旱作农业为主的生态农业建设工程等……

风沙区。把重点放在土地荒漠化最为严重的半干旱农牧交错地带,遏制荒漠化扩大的势头。生态环境建设要与提高农牧业生产水平结合起来,以增加沙区林草植被为主,生物措施、工程措施和农艺措施综合配套,优先建设“三北”防护林工程、防治荒漠化工程、水土流失综合治理工程、生态农业建设工程等……

草原区。采取人工种草、飞播种草、围栏封育等工程措施与生物措施相结合的办法,变草地粗放经营为集约经营,提高牧业生产水平,实现草场永续利用,草地畜牧业可持续发展。优先建设内蒙古呼伦贝尔、锡林郭勒、鄂尔多斯,青海环湖、青南,甘肃甘南,四川甘孜、阿坝,新疆天山等重点地区的“三化”草地治理工程、草地鼠虫害防治工程等……

全国防沙治沙规划(2005—2010年)

土地沙化是我国当前面临的最为严重的生态问题之一,也是我国生态建设的重点和难点。土地沙化不仅恶化生态环境,导致沙区贫困,而且吞噬中华民族的生存与发展空间,阻碍全面建设小康社会进程,给国民经济和社会可持续发展造成了极大危害,已成为中华民族的心腹之患。党中央、国务院对防沙治沙工作高度重视,温家宝同志指出:"治沙工作很重要,如何治理,要统筹规划,研究提出具体办法和项目。"为贯彻落实中央领导同志的指示精神,预防土地沙化,加快沙化土地的治理步伐,尽快遏制沙化土地不断扩展的趋势,根据《全国生态环境建设规划》的要求和《中华人民共和国防沙治沙法》的规定,国家林业局会同农业部、水利部、国土资源部、国家环保总局编制本规划,作为全国防沙治沙工作的宏观指导性文件。

一、我国沙化土地现状及危害

(一)沙化土地现状

我国土地沙化的形势严峻。

一是面积大。据1994—1999年国家林业局组织的第二次沙化土地监测结果显示,全国现有沙化土地174.3万平方公里,占全国土地总面积的18.2%,其中流动沙丘42.7万平方公里,固定、半固定沙丘46.3万平方公里,戈壁66.4万平方公里,其他18.9万平方公里。在全部沙化土地中,近期具备治理条件的沙化土地为53.8万平方公里。

二是分布广。我国沙化土地主要分布于北纬35°～50°之间,形成一条西起塔里木盆地,东至松嫩平原西部,东西长约4500公里,南北宽约600公里的万里风沙带。此外,在青藏高原高寒地区也分布着一些面积较大、集中连片的沙化土地,在黄淮海平原及长江以南的一些沿海、沿河和沿湖地区分布着零星的沙化土地。行政范围包括除上海外(不含台、港、澳)的30个省、自治区、直辖市的850个县(市、区、旗),其中沙化土地面积大、危害严重的重点沙区县有379个,一般有沙县有471个(全国沙化土地分布范围详见附表1-2)。

三是扩展快。根据调查资料,二十世纪五六十年代,我国沙化土地每年以

1560 平方公里速度扩展，八十年代以每年 2100 平方公里速度扩展，九十年代初期以每年 2460 平方公里速度扩展，后期每年扩展达 3436 平方公里。

(二)土地沙化成因分析

导致土地沙化扩展的原因很多，除全球气候变暖、持续干旱等自然因素的影响外，最直接最主要的因素是由于近年来人口和经济压力增大，对沙区土地资源过度索取等不合理人为因素的影响。人为因素主要表现在：

一是滥垦。沙区大多为贫困地区，且基本没有农业以外的经济支柱，许多地方无计划、无节制地进行开垦，边开垦，边撂荒，导致土地沙化。

二是滥牧。据统计，沙区草原牲畜超载 36%，有些地区甚至高达 100%。从第二次沙化土地监测结果分析，监测区域 61.9%(115.2 万平方公里)的草原发生了沙化、退化。

三是滥伐。沙区过度樵采、乱砍滥伐林草植被导致部分地区土地沙化现象十分严重，治理速度抵不上破坏速度。新疆和田地区因樵采烧材，使胡杨、灰杨等天然荒漠植被每年破坏达 760 公顷。内蒙古吉兰泰镇上世纪七十年代以来，因当地居民乱砍滥伐，该镇周围 40 公里范围内的梭梭林已被砍光，盐湖西北部 7 万公顷天然梭梭林已减少到 2 万公顷左右，导致吉兰泰盐场 3700 多公顷盐矿床已有一半以上被流沙埋没。

四是滥采。沙区滥采中药材、搂发菜等现象十分突出，大面积破坏植被，加剧土地沙化。每年仅进入内蒙古阿拉善盟搂发菜的农牧民达 10 万余人，造成大面积的草原破坏。内蒙古近几年因搂发菜破坏草原达 1300 万公顷，其中 400 多万公顷已经沙化。甘肃省近 5 年每年因挖甘草破坏草原 6700 公顷。

五是水资源的不合理利用。长期以来，我国水资源开发利用缺乏有效监管和调控，江河上游和下游之间用水矛盾突出。上游截水、过度用水，致使中、下游地区生态用水短缺，植被退化、土地沙化。内蒙古额济纳绿洲，由于上游地区大量使用黑河水资源，进入绿洲的水量由上世纪 60 年代 9 亿立方米减少到现在的不足 2 亿立方米，东西居延海已干涸，93 万公顷梭梭林枯死。其他一些地区，如民勤绿洲，由于大规模开采地下水，造成地下水位急剧下降，大片沙生植被干枯死亡，导致土地再度沙化。

此外，局部地区在工矿、交通等工程建设施工中，破坏林草植被，造成土地沙化的现象也较严重，如陕西榆林市煤田开发使 1.7 万公顷植被被毁，土地

沙化。

(三)土地沙化的危害

建国以来,我国防沙治沙工作取得了一定成效,但由于多种原因,特别是政策不完善、前期投入不足、治理不成规模、执法不严、对人为破坏活动缺乏有力约束机制等,致使总体上治理速度缓慢,局部地区仍呈加剧扩展之势,土地沙化形势依然十分严峻。其危害主要表现为:

缩小中华民族的生存和发展空间。1994—1999年五年间,全国沙化土地净增1.72万平方公里,相当于一个北京市的土地面积。浑善达克沙地及其周边、河北坝上、黄河源区、毛乌素沙地中北部等地区土地沙化呈快速扩展之势。

导致土地生产力严重衰退。据中科院测算,沙区每年因风蚀损失的土壤有机质及氮磷钾等达5590万吨,折合标准化肥2.7亿吨。

自然灾害加剧,沙尘暴频繁。全国特大沙尘暴20世纪60年代8次,70年代13次,80年代14次,90年代23次。特别是2000年春天,我国北方地区连续发生十余次扬沙、浮尘和沙尘暴天气,造成部分地区机场关闭、交通中断,其频率之高、来势之猛、影响范围之大,为建国50年来所罕见,从另一侧面反映了我国土地沙化的严峻形势。

加深沙区人民的贫困程度,扩大地区间的差距。恶劣的生态环境是沙区群众长期处于贫困的主要根源。据有关部门统计,2003年我国重点沙区农民人均纯收入仅为全国平均水平的2/3,与发达地区差距更大。

严重影响大中城市环境质量,威胁工矿企业、国防要地、交通设施和国家大型水利设施的正常生产和安全运营。全国有3000多公里铁路、4万多公里公路和7万多公里灌渠由于风沙危害受到不同程度的破坏。

造成的经济损失巨大。据专家测算,近年来我国每年因沙化造成的直接经济损失高达540亿元,间接经济损失更是难以测算。

二、加速推进防沙治沙工作的必要性和紧迫性

(一)防沙治沙工作的成效、经验及教训

党中央、国务院对防沙治沙工作历来高度重视。新中国成立以来,国务院先后四次召开治沙工作会议,制定政策措施,研究部署工作,陆续启动实施了东北西部防护林带建设、三北防护林体系建设、全国防沙治沙工程等林业生态工

程，对我国防沙治沙事业产生了强有力的推动作用。进入新世纪，国家又先后启动实施了京津风沙源治理工程和以防沙治沙为主攻方向的三北防护林体系建设四期工程，我国的防沙治沙步入了以大工程带动大发展的新阶段。2002年1月1日，《中华人民共和国防沙治沙法》的颁布实施，进一步理顺了防沙治沙管理体制，规范了沙区经济行为。预防土地沙化，治理沙化土地步入了法制轨道。为快速健康推进防沙治沙工作奠定了坚实的基础。

截止到2004年底，全国累计治理沙化土地2237万公顷，取得了可喜的成效，重点治理区沙化土地加剧扩展的趋势得到有效遏制，许多地区的生态状况明显改善，科尔沁沙地、陕西榆林、宁夏平原、甘肃疏勒河流域等地区实现了沙化土地逆转，对促进区域经济社会发展起到了重要作用。在长期的治沙实践中，逐步建立健全了防沙治沙的组织管理、教育培训、法律保障和监测等体系，摸清了全国沙化土地的底数和动态变化，探索出一系列行之有效的防沙治沙技术体系和治理模式，总结出了一套成功经验和作法。

尽管过去防沙治沙工作取得了一定成绩，但仍面临着一些亟待解决的问题，突出表现在：部分地区对防沙治沙的重要性、紧迫性、艰巨性认识不足；重治理轻保护，监督执法不力，破坏现象严重；防沙治沙与解决沙区群众的生计问题未能有机结合；水资源缺乏科学管理，以及生态用水得不到保证等。

（二）加速推进防沙治沙工作的必要性和紧迫性

防沙治沙，遏制和扭转沙化土地的扩展态势，改善生态环境，是摆在我们面前的一项十分艰巨而紧迫的任务。对保障西部大开发战略的顺利实施，保障国土生态安全，实现生态文明，拓展中华民族的生存与发展空间，维护沙区社会稳定，增进民族团结和全面建设小康社会的宏伟目标都具有重大现实和历史意义。

1. 加速推进防沙治沙是贯彻落实科学发展观，推进人与自然和谐相处，建设社会主义和谐社会的迫切要求。占国土面积18%的沙化土地主要分布在少数民族和边疆地区，影响近4亿人民的生存生活和发展，严重制约区域间、民族间和人与自然协调发展，严重影响民族团结和稳定，是构建和谐社会的一大障碍。因此，防沙治沙已不仅仅是一个生态问题，更是一个十分重要的经济问题和十分敏感的政治问题，关系到中华民族长远发展，必须下最大决心，采取最强有力措施予以解决。

2. 加速推进防沙治沙是实施西部大开发战略,加强生态建设的迫切要求。土地沙化是西部地区首要的生态问题,是制约西部地区经济社会发展的主要因素。如果不在防沙治沙问题上取得快速突破,西部地区的生态状况难以得到根本性的改善。这将直接影响到西部地区经济发展、农民脱贫致富,影响到西部地区招商引资、人才吸引和西部大开发成果的巩固,甚至会使西部大开发战略的目标落空。因此,防沙治沙是实施西部大开发战略的根本和切入点。

3. 加速推进防沙治沙是保障国土生态安全,实现生态文明,保护和拓展中华民族生存与发展空间的迫切要求。历史上我国的榆林城被迫三次搬迁,西域明珠楼兰古城的消失,成千上万农牧民群众的流离失所都是由于沙化不断扩展所致。我国人口众多,土地资源贫乏,要用占世界不到10%的耕地养育占世界22%的人口,压力大,难度大。土地沙化不断扩展,造成大面积的可利用土地资源退化,严重危及中华民族的生存和发展的根基。因此,只有采取切实有效的措施,预防土地沙化,全面治理沙化土地,才能保证中华民族在今后更长时期内具有更加广阔的生存和发展空间。

4. 加速推进防沙治沙是全面履行国际公约,提升我国国际地位的迫切要求。土地荒漠化,是当前国际社会普遍关注的焦点问题,是全球公认的重大生态问题。我国是《联合国防治荒漠化公约》缔约国,认真履行公约义务,是我国政府对国际社会的庄严承诺。加强防沙治沙工作,改善生态环境,对深化国际履约,进一步提高我国的国际地位,扩大国际交流与合作领域,积极争取更多的国际援助和支持,都具有重大意义。

5. 加速推进防沙治沙的历史机遇。改革开放以来,我国经济迅猛发展,综合国力明显增强,具备了开展大规模防沙治沙的的物质基础条件;党中央、国务院高度重视防沙治沙工作,多次作出重要指示,将其纳入国民经济和社会发展总体规划;在长期的防沙治沙实践中,积累了丰富经验,总结出了一套成功的实用技术和模式,为加快沙化土地治理步伐奠定了实践基础;《防沙治沙法》的颁布实施,为防沙治沙提供了有力的政策法律支撑和保障;沙区群众治理沙化土地、改善沙区生态愿望迫切,积极性高,决心大。

三、规划的指导思想、原则和目标

(一)指导思想

以科学发展观为指导,认真贯彻党中央、国务院关于防沙治沙、保护和改善生态环境的指示精神,按照《全国生态环境建设 规划》的要求,依据《防沙治沙法》、《草原法》、《水土保持法》、《土地管理法》,坚持预防为主,保护和治理并重,以保护和恢复林草植被、遏制沙化扩展、改善沙区生态环境、加强基本农田保护与建设、增加农牧民群众收入、促进沙区经济和社会可持续发展为目的,以科技为先导,以法律为保障,以重点工程为突破口,合理开发利用水资源,保证生态用水需要,积极调整土地利用结构和产业结构,依靠相关部门的密切配合,实施生物措施、农耕措施和工程措施相结合,综合治理,建设乔灌草、带网片相结合的防风固沙体系,促进沙区生态、经济和社会协调发展。

(二)规划遵循的基本原则

坚持统筹规划、突出重点的原则。优先治理对社会经济影响大、沙化扩展快和相对易于治理地区的土地沙化问题,力争在短期内取得突破。

坚持预防为主,保护优先的原则。把现有植被保护置于优先的位置,划定沙化土地封禁保护区,加强受沙化威胁地区基本农田生态保护与建设。

坚持因地制宜,综合治理的原则。因害设防,分类施策,分区突破,以生物措施为主,工程措施和农耕措施有机结合,多管齐下。

坚持科学治沙,讲求实效的原则。大力推广应用现有的农林牧业先进实用技术和模式,加强抗旱节水技术研究和应用,努力增加科学技术在防沙治沙中的贡献率。

坚持生态效益和经济效益相结合的原则。防沙治沙必须与 当地经济、社会发展和农牧民脱贫致富相结合,与调整产业结构和改进生产方式相结合。

坚持国家、集体、个人一起上,工程建设与现有各部门工程相衔接的原则。广泛动员全社会的力量共同参与,通过政策引导,鼓励多元投资主体投入防沙治沙。

(三)规划编制的依据

一是《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》;二是党中央国务院关于

生态环境问题、防沙治沙问题的有关指示、批示精神;三是《全国生态环境建设规划》;四是第二次全国沙化监测结果,包括数据库和图库;五是防沙治沙法、草原法、水土保持法和土地管理法等法律法规。

(四)规划目标

规划期内,在全面保护现有林草植被的基础上,划定若干个沙化土地封禁保护区,封育保护面积372万公顷,完成治理任务1300万公顷。力争到2010年,重点治理地区生态状况明显改善。

四、沙化土地治理分区与主攻方向

我国沙化土地面积大、分布广,自然地理气候条件和沙化成因等差异悬殊,为合理布局项目建设内容,依据我国沙区地形地貌、水文、气候、沙化土地现状、目前存在的问题、治理方向的相似性以及地域上相对集中连片等因素将其划分为五大类型区、十五个亚区。

(一)干旱沙漠边缘及绿洲类型区

该区主体位于贺兰山以西、祁连山和阿尔金山、昆仑山以北,行政范围包括新疆大部、内蒙古西部及甘肃河西走廊等地区的110个县(市、区、旗)。区内分布塔克拉玛干、古尔班通古特、库姆塔格、巴丹吉林、腾格里、乌兰布和、库布齐七大沙漠。区内沙化土地109.06万平方公里,其中可治理的沙化土地24万平方公里。本区干旱少雨,风大沙多,植被稀少,年降水量多在200毫米以下,沙漠浩瀚,戈壁广布,生态环境极为脆弱,天然植被破坏后难以恢复,人工造林必须在灌溉条件下才有可能成活。依水分布的小面积绿洲是人民赖以生存、发展的重要场所。

目前存在的主要问题是:沙漠扩展日趋剧烈,绿洲受到流沙的严重威胁;过牧、樵采、乱垦、乱挖等不合理的经济活动使天然荒漠植被遭受严重破坏,生态防护功能日益衰退;大水漫灌等不合理的水资源开发利用模式,造成水资源严重浪费,挤占了生态用水,导致天然植被枯竭、衰退死亡,绿洲萎缩。

具体措施:本区以保护和拯救现有天然荒漠植被和绿洲为重点,竭力遏制沙漠化土地扩展趋势,抑制流沙侵袭。同时,将目前不具备治理条件和具有特殊生态保护价值且相对集中连片的沙化土地划为若干封禁保护区,实行严格的

封禁保护，充分发挥大自然的自我修复力，逐步形成稳定的天然荒漠生态系统；建立科学的上下游用水制度，推广应用节水措施，合理安排河流上下游用水，保证生态用水；在沙漠前沿建设灌草乔、带片网合理配置的防风阻沙林草带，阻止流沙扩展，在绿洲外围建设以防风、固沙、减灾为主要目的的大型综合防护林体系。

本区分三个亚区，即：**塔克拉玛干沙漠周边及绿洲区**。位于新疆南疆塔里木盆地，是全国最干旱的地区，降雨降雪少蒸发量大。绝大部分地区为无植被的裸露流动沙丘和沙山，海拔 1000～1500 米，绿洲仅沿沙漠边缘和河流两岸分布。本区行政范围包括巴州、和田、喀什、哈密等地（市、州）。沙化土地面积 64.62 万平方公里，其中近期可以治理的面积 13.46 万平方公里。防沙治沙的重点是通过封育保护、引洪灌溉、合理分配农林牧用水等措施拯救塔里木河流域的天然荒漠植被；通过人工种草，封沙育林育草，在绿洲外围营造乔灌草结合的防护林网，阻止沙漠扩大、迁移。

古尔班通古特沙漠及周边保护治理区。位于新疆的准噶尔盆地，固定、半固定沙丘占绝对优势。海拔 300～500 米，降水量多于塔里木盆地，并且冬季有积雪，沙漠内部植物生长良好，是当地的优良牧场。行政范围包括乌鲁木齐、阿勒泰、昌吉、塔城等地（市、州）。沙化土地面积 9.73 万平方公里，其中近期可以治理的面积 4.33 万平方公里。防沙治沙的重点是封育保护以灌木、多年生超旱生草本、蒿类为主的天然荒漠植被，封禁保护固定半固定沙地植被；在绿洲外围营造以防风、固沙、减灾为主要功能的骨干防护林带，保障绿洲生态安全；在重要交通干线、城镇及工矿周围营造带片网、多树种相结合的生物防护屏障。

河西走廊及阿拉善高原沙漠周边及绿洲区。位于甘肃河西走廊与巴丹吉林、腾格里、乌兰布和三大沙漠结合部和内蒙古阿拉善高原的中西部地区。海拔大多 1000～1500 米，气候干燥，寒暑冷热剧变，风大沙多。流动半流动沙丘及沙山、戈壁面积很大，植被稀疏，主要为灌木和半灌木。行政范围包括甘肃和内蒙古西部。沙化土地面积 22.59 万平方公里，其中近期可以治理的面积5.08 万平方公里。防沙治沙的重点是通过生物措施，在绿洲外围流沙入侵前沿与风沙口营造乔灌草相结合综合性的防风固沙林带，遏制沙漠迁移、扩大；对植被退化严重地区实行封禁保护、生态移民等措施，力戒破坏植被行为；合理调度利用水资源，实行生态移民、封沙禁牧、调整农牧业产业结构等措施保护和恢复阿拉善西部的天然荒漠植被，尽快遏制绿洲衰退的趋势。

(二)半干旱沙地类型区

该区位于贺兰山以东、长城沿线以北，以及东北平原西部地区，区内分布有浑善达克、呼伦贝尔、科尔沁和毛乌素四大沙地。行政范围包括北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、陕西和宁夏等10省(区)的165县(市、区、旗)。全区沙化土地25.32万平方公里，其中近期可治理沙化土地17.91万平方公里。本区是造成华北及东北地区沙尘天气的沙源尘源区之一。干旱多风，植被稀疏，但地表和地下水资源相对较为丰富，年降水量大多在300～400毫米之间，其中沿中蒙边界在200毫米以下。本区天然与人工植被均可在自然降水条件下生长和恢复。

目前存在的主要问题是过牧、过垦、过樵行为十分突出，造成植被衰败，草场退化、沙化。本区以保护、恢复林草植被，减少地表扬沙起尘为重点。

具体措施：牧区推行划区轮牧、休牧、围栏封育、舍饲圈养，同时在沙化严重区实行生态移民；农牧交错区在搞好草畜平衡的同时，加强人工草地建设，通过封沙育林育草，飞播造林(草)，退耕还林退牧还草和小流域综合治理等措施，恢复林草植被，建设林草相结合的防风固沙阻沙带，治理沙化土地，遏制风沙危害。对本区人为破坏严重，沙化扩展加剧，应当治理但目前又无力治理的沙化土地划定若干沙化土地封禁保护区，实行严格的封禁保护。

本区分四个亚区，即：**京津及周边沙化土地治理区。**本区是影响京津及我国华北地区沙尘天气的主要沙源地之一，包括京津上风向的内蒙古浑善达克沙地、河北坝上、乌盟后山、山西雁北以及京津地区，其地貌由平原、山地、高原组成，沙化土地面积10.6万平方公里，全部可以治理。防沙治沙的重点是通过人工造林、飞播造林种草、封沙育林育草和退耕还林，以及禁牧禁垦、以草定畜、改良草地、划区轮牧和小流域综合治理、水利配套工程、生态移民等综合措施，保护和恢复沙区植被，建设林草相结合的防风固沙阻沙带，遏制风沙对京津地区的侵害，改善城市环境质量。

科尔沁沙地治理区。位于内蒙古东部和东北西部，包括科尔沁沙地和松嫩平原地区的沙地，是我国沙区人口密度最大，以农为主，农牧结合的半农半牧区。海拔仅130～400米，由于地处大兴安岭以东，离海洋较近，且河流纵横，湖沼星布，水热条件较好，呈现以半固定、固定沙丘为主，流沙为辅的自然景观。行政范围涉及内蒙古、辽宁、吉林和黑龙江四省(区)，沙化土地面积5.61万平

方公里，近期均可进行治理。防沙治沙的重点是降低草场载畜量，实行退耕退牧还林还草，采用封、飞、造，乔、灌、草相结合的方式营造防风固沙林，同时通过草地围栏等措施改良退化草场，提高植被盖度，减少风沙危害。

毛乌素沙地治理区。位于内蒙古鄂尔多斯高原东南部，本区农牧业开发历史悠久，人口密度在我国沙地中仅次于科尔沁沙地。海拔 1000～1500 米左右，降水较多，地表水和地下水也较丰富，但由于地处温带干草原和荒漠的过渡地带，流沙分布面积显著增加，呈现流沙和固定半固定沙丘相互交错的景观。行政范围包括陕西、宁夏、内蒙古三省（区），沙化土地面积 3.21 万平方公里，近期均可治理。防沙治沙的重点是退耕还林还草、退牧还草。通过封沙育林育草等方式，尽快恢复林草植被，建立乔灌草相结合的防护体系，治理沙化土地，减少风沙危害；在有条件的地方坚持治理与开发相结合的方针，一手抓植被建设，一手抓产业发展，走生态建设与产业开发相结合的道路，实现生态建设与经济发展良性互动。

呼伦贝尔沙地治理区。位于内蒙古呼伦贝尔高原中部，大致在海拉尔市与呼伦湖之间，海拔 600～800 米，冬春十分寒冷，植物生长期短，固定半固定沙丘大部分布在冲积湖积平原上，沙丘间普遍分布有广阔的低平地，曾是水草丰美的天然牧场。行政范围包括内蒙古呼伦贝尔盟的 6 旗（县、市）。沙化土地面积 1.2 万平方公里，近期全部可以治理。防沙治沙的重点是实行禁牧舍饲，控制草原载畜量。同时采用封、造、飞等措施，恢复和发展以樟子松为主的沙地植被，增加林草覆盖度，遏制沙带继续前移，保护农牧业的发展。

（三）高原高寒沙化土地类型区

该区位于青藏高原高寒地带，多数地区海拔在 3000 米以上，沙化土地主要分布于青海省柴达木、共和盆地和澜沧江、金沙江、怒江、黄河源头、川西北部分地区以及西藏雅鲁藏布江中游河谷。行政范围包括四川、西藏、青海三省区的 105 个县（市、区）。本区高寒、干旱、风大，光照强，年降水量除柴达木盆地不足 100 毫米外，其余地区多在 200 毫米以上；地广人稀，但河谷地带和盆地局部地区人口比较集中。本区由于高寒与干旱的共同作用，生态环境极为脆弱，植被一旦破坏极难恢复。

目前存在的主要问题是毁草毁林、过度开垦、过牧、乱砍滥樵现象严重，湖泊萎缩，草地退化、土地沙化趋势加剧。

主要措施:本区以保护现有植被为重点。改变畜牧业发展及生产经营模式,采用生态移民、全面封育、禁采和合理载畜等措施,保护天然林和天然草原,遏制沙化。对本区人烟稀少,治理难度大,相对集中连片的沙化土地划定若干沙化土地封禁保护区,实行严格的封禁保护。

本区分三个亚区,即:**柴达木沙漠周边及绿洲区**。本区是我国最大的高寒沙漠,海拔2500～3000米,夏凉冬寒,降水稀少,日照丰富,风大且多。风蚀地、沙丘、戈壁、盐湖和盐土平原交错分布,植被稀少,东部为荒漠草原,西部为干旱荒漠。范围包括青海省西北部9县(市、区)。防沙治沙的重点是加强天然植被的保护和封禁,严格控制开垦、采矿和放牧,在绿洲、工矿、城镇、居民点外围营造防护林体系,保护工矿业的正常生产、改善城镇居民的生存环境。

共和盆地及江河源区沙化土地治理区。本区是长江、黄河等河流的发源地,除共和盆地外,海拔一般在4000米以上,气候高寒干旱、半湿润,无霜期短,河源区湖泊众多,植被主要有高寒草原、高寒灌丛、高山草甸等,是一个多民族聚居的、以畜牧业生产为主的地区。范围包括青海西部的可可西里、共和盆地及西藏东北部地区。防沙治沙的重点是严格控制载畜量,严禁开荒和滥伐,加强植被保护,遏制沙化扩展,提高涵养水源能力。

西藏河谷沙化土地治理区。本区地处青藏高原中心腹地以南,包括西藏雅鲁藏布江中游及其支流拉萨河、年楚河等河谷地区,河谷海拔2000～4000米左右,东段湿润,西段干旱,大部分地区植被稀少。防沙治沙的重点是通过封育、人工造林等措施,建设河谷防风固沙林带,加快雅鲁藏布江中游地区沙化土地的治理,控制沿江、沿河两侧风沙危害势头,营造农田、牧场防护林,使沙化土地得到治理。

(四)黄淮海平原半湿润、湿润沙地类型区

该区主要包括太行山以东、燕山以南、淮河以北的黄淮海平原地区,沙化土地主要由河流改道或河流泛滥形成,其中以黄河故道及黄泛区的沙化土地分布面积最大。行政范围涉及北京、天津、河北、山东、河南、安徽、江苏的211县(市、区)。全区沙化土地3.16万平方公里,均可进行治理。该区自然条件较为优越,光照和水热资源丰富,年降水量450～800毫米。地下水含量丰富,埋藏较浅,开垦历史悠久,天然植被仅分布于残丘、沙荒、河滩、洼地、湖区等,是我国粮棉重点产区之一,人口密度大,劳动力资源丰富。

目前存在的主要问题是局部地区风沙活动仍强烈，冬春季节风沙危害仍很严重。本区以田、渠、路、林、网和林粮间作建设为重点，全面治理沙化土地。

主要治理措施：在沙地的前沿大力营造防风固沙林带，结合渠、沟、路建设，加强农田防护林、护路林建设，保护牧场、农田和河道，并在沙化面积较大的地块大力发展速生丰产用材林。

以浊漳河向东经鲁中、南山地、丘陵南缘一线为界，将本区划分为两个亚区：

黄淮平原沙化土地治理区。本区地处黄淮海平原的南部，由黄河、淮河冲积而成。地势坦荡平坦，由于黄河多次改道、决口，形成许多洼地、盐碱地、沙丘和沙堤。年降雨量 600～900 毫米，属半湿润季风气候。行政范围包括河南的豫东豫北、山东的鲁西南、安徽的淮北和江苏的徐淮地区。防沙治沙的重点是在沙化面积较大的地块大力发展速生丰产用材林，加快林产工业发展步伐，通过对初级林产品的加工转化增值，谋求生态建设与经济建设协调发展的循环经济，带动生态建设持续发展，有效治理沙化土地。

华北平原沙化土地治理区。本区地处黄淮海平原的北部，地势平坦，由冲积扇、冲积平原与滨海平原组成。区内有黄河、滦河、北运河、海河及支流永定河等众多河流。本区冬春季寒冷干燥多风，夏季高温多雨，年降雨量 500～600 毫米之间。行政范围包括河北平原的部分地区、北京、天津、山东的一部分。防沙治沙的重点是加强农田林网、护岸林建设。

（五）南方湿润沙地类型区

该区包括秦岭、淮河以南的华东、华中、华南及西南广大地区。行政范围包括浙江、福建、江西、湖南、湖北、广东、广西、海南、贵州、云南、四川、重庆等省（区、市）的 259 县。全区沙化土地 1.86 万平方公里，均可进行治理。该区自然条件好，年平均气温高，降水充沛，水资源很丰富，植物生长期长。本区除赣江下游有少量集中连片的高大流动沙丘外，其余地区的沙地分布零星，面积较小，且多呈带状、斑块状分布。

目前存在的主要问题是河湖、滨海沙化土地治理力度不够，风沙危害依然存在。

本区以建设河湖、滨海防风固沙林、护岸林和水土保持林为重点。

本区分为三个亚区，即：**沿海沙化土地治理区。**位于南方湿润类型区的南

部,跨亚热带和热带两大气候带,地貌主要为基岩海岸或沙质海岸为主的山地丘陵。本区行政范围包括浙江、福建、广东、广西和海南五省的沿海县(市、区)。防沙治沙的重点是恢复和发展沿海防护林 带,营造水土保持、防风固沙林、护岸林。

长江中下游、珠江流域沿河沿湖沙化土地治理区。本区包括湖南的洞庭湖滨、江西的鄱阳湖滨和湖北广布大小湖泊的江汉平原以及汉水流域、江西赣江流域及其支流的大小河谷及珠江流域等。滨湖和江汉平原地势平坦,其他地区低山丘陵、岗地交错分布。本区气候温暖湿润,雨量充沛,对农林生产十分有利,但人口稠密,水土流失严重,河湖沿岸泥沙大量推积,因此,防沙治沙的重点是完善平原滨湖区以农田林网为主的防护林体系,加强丘陵岗地水土保持林建设。

西南峡谷沙化土地治理区。本区主要包括金沙江上游干热河谷,嘉陵江、岷江、雅砻江、乌江流域的大部分地区,沅江上游的一部分和澜沧江、怒江流域在云南、四川境内的大部分。由云贵高原、四川盆地和滇西北高山峡谷组成。区内海拔、气温、降水差异较大,但大部分地区适宜农林牧发展。区内金沙江、怒江、澜沧江流域的广大地区水土流失严重,沙化土地面积不断增加。本区防沙治沙的重点是加速绿化荒山,制止毁林、毁草和开垦土地,提高植被固土固沙的能力。

五、建设内容与总体布局

(一)建设内容

本着因地制宜、因害设防、保护优先、积极治理的原则和生物措施、工程措施相结合的方式进行沙化土地综合治理。建设内容分为沙化土地封禁保护区建设,营林造林,草地治理,小流域 综合治理和水源、节水灌溉工程建设,生态移民、小城镇建设、农村能源建设和沙产业发展六项内容。

1. 沙化土地封禁保护区建设。在我国现有沙化土地中,有地质时期形成的大沙漠(八大沙漠)、沙地(四大沙地)和戈壁, 自然条件严酷,植被盖度很低,人为活动少或基本没有人为活动,对这些地区实行全面的封禁。同时,将沙漠周边,人为破坏严重,沙化扩展加剧,生态区位重要,应当治理而当前又不具备治理条件的沙化土地划定为若干个沙化土地封禁保护区,采取禁伐、禁樵、禁牧、禁垦、禁止狩猎和有计划的移民搬迁等措施,保护现有林草植被,促进林草植被

的自然恢复，遏制沙化扩展，维护生态安全。

2. 营林造林。营造林是预防土地沙化和治理沙化土地的有效措施之一。按沙化土地的不同类型，采用人工造林、封山育林、飞播造林和乔、灌、草相结合的方式，建立绿洲外围基干林带、农田、牧场林网，防风固沙林和水土保持林，同时实行退耕还林，防治土地沙化，遏制沙化土地蔓延。

3. 沙化草原治理。草原沙化是我国沙化土地的重要类型。在沙化土地治理中，将已经沙化的草原和具有明显沙化趋势的草原纳入本规划的治理范围，通过改变牧区畜牧业发展方式及生产经营模式，实行草畜平衡制度，推行划区轮牧、季节性休牧、在生态脆弱区和草原退化严重地区实行围封禁牧、舍饲和退耕还草，保护和恢复沙化草原草地植被。

4. 小流域综合治理和水源、节水灌溉工程建设。在水土流失严重、土地沙化突出的农区和农牧交错区，除实施生物措施外，应实行以淤地坝、小型水利水保工程、基本农田与人工草地等工程建设为重点的小流域综合治理，搞好水源和节水灌溉工程建设，改善农牧业生产条件，促进农村结构调整，为退耕还林还草、封育保护创造有利条件。

5. 生态移民、小城镇建设及沙区农村能源建设。生态移民、小城镇建设和农村能源建设是退耕还林、退牧还草，恢复和保护沙区植被必要和有效的措施之一。对沙化严重地区的农牧民实行有计划有步骤地异地搬迁，统筹规划建设一批小城镇，发展风能、太阳能、沼气、节柴节煤灶等解决农村能源，减轻沙区生态压力，巩固治沙成果，促进生态、经济协调发展。

6. 沙产业发展。利用沙区光、热、风、土地资源优势，在地表水资源允许的条件下，发展适合沙区生长且具有较高利用价值的林木，种植饲料、发展养殖、人工培育沙区中草药和食用植物资源，通过公司＋农户＋基地发展，使国家生态目标与农牧民增收致富、企业增效、政府增税有效结合，有利于巩固治沙成果，同时也便于吸纳社会资金投资防沙治沙工作。

（二）总体布局

西北、华北北部和东北西部及西藏一江两河等地，沙漠化土地类型多，扩展速度快，危害严重，沙化土地面积占全国沙化土地的90％以上，为全国防沙治沙的重点地区，也是防沙治沙的重中之重。将通过划定一批沙化土地封禁保护区，通过退耕还林、退牧还草、划区轮牧、禁牧舍饲、有计划的生态移民、发展沙

产业、进行小流域综合治理和水利配套设施建设等,营造防风固沙和水土保持林,保护和恢复森林和牧草植被,增加植被盖度,减轻风沙危害。在这些地区,将在原有24个试验示范区的基础上,布局一批全国防沙治沙综合示范区,布局国家实施的京津风沙源治理工程,“三北”防护林四期工程,草原沙化防治工程,退耕还林、退牧还草工程等。

黄淮海平原及南方沙地,面积小,危害程度较轻,影响范围相对较小,不作为防沙治沙的重点地区考虑,将通过加强农田林网、农林间作,大力发展速丰林,治理黄淮海平原沙化土地,通过河湖、滨海防风固沙林和河流上游水土保持林建设,控制与治理南方沙化土地。黄淮海平原经济相对发达,治理相对容易,将在经济区位重要、沙化相对集中,危害相对较重的地带布设区域性的、以地方为主组织实施的治沙工程,如黄河故道沙化土地综合治理项目。在南方湿润的沿海、沿河、沿江地区布设南方湿润沙地治理示范点。

六、重点治理工程及区域性示范区示范点建设

全国防沙治沙工作本着先急后缓、突出重点的原则,突出抓好重点工程。

(一)国家重点治沙工程

1.京津风沙源治理工程。该工程位于第二类型区,即半干旱沙地类型区,工程建设范围包括北京、天津、河北、山西和内蒙古的75县(旗、市),工程区沙化土地10.2万平方公里。工程主要对沙化草原、浑善达克沙地、农牧交错地带沙化土地和燕山丘陵山地水源保护区沙地进行重点治理。工程2000年启动,建设期10年,建设总规模为2054万公顷,其中营造林(含退耕还林)757万公顷,草地治理1063万公顷,小流域综合治理234万公顷,同时建节水及水利配套设施11.4万处,生态移民18万人。截止到2004年底,累计完成工程建设任务1110万公顷。规划期内,重点是加强植被建设和保护,将完成工程建设任务1197万公顷,治理沙化土地774万公顷。根据需要和国家财力,适度安排生态移民任务。

2.三北防护林体系建设四期工程。该工程跨第一、二、三、四类型区。工程范围包括北京、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆等13省(区、市)的590多个县(市、区、旗),其中重点沙区县240个。工程区沙化土地面积130万平方公里。工程主要对沙化最为严重的半干旱农

牧交错区、绿洲外围、水库周围和毛乌素、科尔沁和呼伦贝尔三大沙地沙化土地进行治理。工程 2001 年启动，建设期 10 年，总营造林规模为 950 万公顷。截止到 2004 年底，累计完成营造林 303.2 万公顷。规划期内，重点是植被建设和保护，将完成营造林 648.8 万公顷，治理沙化土地 365 万公顷。

3. 退耕还林工程、退牧还草工程。该两项工程覆盖所有类型区。主要对由于人工樵采，过度开垦、过度放牧、陡坡耕种等原因造成的植被破坏、水土流失加剧和沙化、退化草原实行退耕 还林、退牧还草。规划期内，完成沙化土地治理 140 万公顷。通过退耕还林、退牧还草，恢复和增加林草植被，增强抵御风沙危害的能力。

4. 草原沙化防治工程。该工程覆盖所有类型区。在第一、二类型区内，大部分地区自然条件严酷，主要通过围栏封育、划区轮牧等措施保护现有草地，通过人工种草、飞播牧草、草场改良等措施，以建促保。第三类型区为高寒地区，主要通过退牧育草、治虫灭鼠、人工种草等措施恢复和保护江河源头生态系统。第四、五类型区，光热水条件较好，实行草田轮作，加快高产优质人工草场建设。

(二)区域性及试点示范治理项目

区域性治理项目及试点示范项目主要依托国家重点工程进行建设。

1. 全国防沙治沙综合示范区建设。根据全国不同沙化类型区的自然、气候特点和经济状况，在不同沙化类型区的典型区域布设一批全国防沙治沙综合示范区。通过优化现有生态建设布局，以及通过机制创新、科技创新、制度创新、模式创新等，探索防沙治沙的多种有效实现形式及新形势下防沙治沙与地方经济发展、群众脱贫致富相结合的有效途径，以点带面推动全国防沙治沙工作全局。

2. 黄河故道沙化土地综合治理项目。该项目位于第四类型区，即黄淮海平原半湿润沙化土地类型区，项目建设范围主要包括河北、山东、河南三省的 85 个县(市、区)。项目区沙化土地 总面积 1.35 万平方公里，全部可以治理。项目主要对黄河故道沙化土地进行治理，增强区域抵抗风沙能力，维护粮食生产安全。建设规模为：人工片林 38 万公顷，农田林网 11 万公顷，农林间作 25 万公顷。

3. 南方湿润沙地治理示范点建设。为了探索以开发带沙化治理的有效途径，在该区选择建立若干沙地治理示范点。根据南方沙地的实际情况，示范点

分五种类型：一是川北高原沙化草地治理类型；二是闽、粤、桂滨海地区沙化土地治理类型；三是滇、川干热河谷沙化土地治理类型；四是湘、鄂、赣环湖周围和河流下游冲积沙化土地治理类型；五是海南热带沙化土地治理示范类型区。主要建设内容：一是在生态区位重要地带营造防护林，二是大力发展生态防护型的经济林和用材林。

规划期内，区域性及试点示范治理项目将完成沙化土地治理任务21万公顷。

七、投资来源

一是国家重点实施的治理工程，即沙化土地封禁保护区建设，京津风沙源治理工程、"三北"防护林四期工程、退耕还林退牧还草工程、草原沙化防治工程等国家重点项目，按照国务院和有关部门批准的规划，由中央、地方和社会多渠道筹集资金。中央投资根据国家财力在年度计划中确定。

二是区域性和试点示范项目，即全国防沙治沙综合示范区建设、黄河故道沙化土地综合治理项目、南方湿润沙地示范点建设项目，主要依托国家重点工程进行建设。

三是沙产业发展，主要靠调动多元投资主体的积极性，吸引民间资本投入，同时给予治沙贴息贷款扶持。

八、保障措施

防沙治沙是全国生态建设的重点，也是难点，各级政府、各有关部门要站在贯彻人与自然和谐发展的高度，落实科学发展观的高度来认识，增强政治责任感和历史使命感，把防沙治沙作为一件大事，列入重要议事日程，采取有效措施，确保规划任务落实，目标实现。

(一)加强领导，落实责任制。防沙治沙实行各级地方政府负全责的责任制度。各省(区、市)要依据全国防沙治沙规划，编制本省(区、市)的防沙治沙规划，确定本区域的建设目标、任务和应采取的各项措施，并将防沙治沙纳入本地区国民经济和社会发展计划。要将本省(区、市)的目标任务层层分解，建立健全行政领导干部责任制，签订责任状，将防沙治沙纳入各级行政领导干部政绩考核内容。各有关部门要按照法律的规定，依据职能，各负其责，密切配合，共同做好防沙治沙工作。

各级地方政府，各有关部门要按照《防沙治沙法》的规定，各负其责，各司其

职，切实加强对防沙治沙重点工程管理，确保国家重点工程稳步推进，取得实效。国家重点工程实行目标、任务、资金、责任“四到省”的的责任制度。要制订切实可行的工程建设管理办法，完善检查、验收、监督、评估、审计制度。严格按规划立项，按项目管理，按设计施工，按标准验收。工程建设 实行项目法人制，建设过程实行监理制，资金管理实行报账制。要加强对工程建设进度、质量和资金使用的监督检查，实行定期评估制度，根据评估情况，适时科学合理调整、完善工程建设项目、任务和政策，提高工程建设质量和效益。

（二）加大科技投入，提高科技含量。我国广大沙区降雨稀少，气候干旱，自然条件恶劣，植被建设有一定的难度。要高度重视和大力推行科学治沙，积极鼓励教学、科研院所投入防沙治沙，充分发挥他们在防沙治沙中的作用。要全面强化科技保障工作，做到科学规划、科学设计、科学实施，切实将科技保障贯穿于防沙治沙建设的全过程。一是要总结、筛选、组装配套一批适用的科技成果和先进成熟技术，大力推广适宜沙区不同类型区生长的抗旱、抗寒、抗碱、抗病虫害的植物良种、造林技术及先进适用的治理技术和模式，二是要结合工程实施需要，组织科技人员对工程建设存在的技术难题进行攻关，并加强防沙治沙科学技术的基础研究工作。三是建立健全科技保障组织体系。要组织各地科技单位作为防沙治沙技术依托单位，负责技术指导和把关。要结合各区域的治理，有计划、有步骤地建立一批科技示范区、示范点，通过示范来促进先进治理模式和技术的推广应用。四是要积极开展多层次、多形式的培训，特别是要加强对农牧民的培训，使广大农牧民群众掌握防沙治沙的基础知识和基本技能，提高治理者素质。

（三）完善政策、活化机制。一是防沙治沙是一项规模宏大的社会公益事业，国家应是投资的主体。二是要继续坚持“谁治理，谁管护，谁受益”的政策，积极推行承包造林种草和生态治理，将规划任务和管护责任承包到户、到人，将责、权、利紧密结合，调动农民群众参与防沙治沙的积极性。三是实行土地所有权、使用权和经营权分离，推行“四荒”拍卖，延长沙化土地承包和租赁期；四是落实草原承包责任制，调整牧业生产结构，建设优良草场基地，推行围栏、轮牧、舍饲等措施，提高草场生产力。五是要制定税收优惠政策，积极鼓励农村集体、企事业单位等主体投入防沙治沙，允许投资者跨所有制、跨行业、跨地区到沙区进行治理，形成多元投资主体参与防沙治沙的新局面。

（四）加强法制建设，依法防沙治沙。导致沙化扩展的主要因素是人为活动

的破坏,切实制止破坏是工程实施最重要的组成部分。必须坚持一手抓治理,扩大植被面积,一手抓执法监督管理。目前必须积极做好《防沙治沙法》的普法工作,提高沙区广大干部群众的法律意识,特别是从事防沙治沙管理的领导干部,更要学法、知法、懂法、守法,依法行政;二是尽快出台有关配套法规,尽快形成以《防沙治沙法》为核心的防沙治沙法律体系。三是严格执法,依法打击破坏沙区植被的行为,要依法严厉查处违法犯罪行为,决不手软;四是加强执法队伍建设,改善执法条件和手段,提高执法和监督水平。

(五)加强沙化土地监测和预警体系建设,为防沙治沙决策提供科学依据。完善现有沙化土地监测和预警体系。一是建立以面上宏观监测、敏感地区动态监测和典型类型区定位监测为内容的,适合我国国情的全国沙化监测体系,并逐步建立土地沙化预 测预警网络。二是对全国沙化土地动态变化情况进行监测,依据监测结果对工程建设成果、地方防沙治沙工作进行评价,并定期发布监测结果,为防沙治沙的决策提供服务。

附表:

1. 全国沙化土地分布范围表(重点沙区县)(略)
2. 全国沙化土地分布范围表(有沙县)(略)
3. 沙化土地现状统计表(略)
4. 全国防沙治沙规划分省(区、市)治理任务表(略)

附图:

全国沙化土地现状分布图(1999)(略)

全国防沙治沙重点工程及示范区示范点布局示意图(略)

国务院关于进一步加强防沙治沙工作的决定

国发〔2005〕29 号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

防沙治沙，事关国家生态安全，事关中华民族生存与发展，事关全面建设小康社会进程。为深入贯彻《中华人民共和国防沙治沙法》，认真落实《全国防沙治沙规划》，进一步加强防沙治沙工作，推动沙区社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，特作出如下决定。

一、充分认识防沙治沙工作的重要性和紧迫性

1. 我国防沙治沙取得巨大成就。党中央、国务院历来高度重视防沙治沙工作，特别是进入新世纪以来，采取了更加有力的措施，我国防沙治沙工作取得了显著成效。全国沙化土地面积开始出现净减少，由上世纪末年均扩展 3436 平方公里转变为现在年均缩减 1283 平方公里，沙区生态建设状况已从治理小于破坏进入了治理与破坏相持的阶段，有效地改善了农牧业生产条件，推进了农村经济结构调整和生产方式转变，促进了民族团结和边疆稳定，为经济社会可持续发展作出了重要贡献。探索了一系列改善生态、发展沙区经济的防沙治沙模式，初步形成了一套行之有效的防沙治沙工作机制，为推进我国防沙治沙事业快速健康发展奠定了基础。

2. 土地沙化形势依然严峻。我国是世界上土地沙化危害最严重的国家之一。全国现有沙化土地 174 万平方公里，占国土面积的 18.1%，主要分布在少数民族地区和边疆地区。因土地沙化每年造成的直接经济损失高达 500 多亿元，影响近 4 亿人口的生产和生活。当前，沙区的滥樵采、滥开垦、滥放牧、水资源紧缺和不合理利用等问题较为严重，防沙治沙的任务非常艰巨。

3. 搞好防沙治沙意义十分重大。防沙治沙是一项社会公益事业，既是保护耕地、提高土地质量的重要基础，又是改善人民生产生活条件、促进沙区经济社会可持续发展和农牧民增收的必然途径；既是实施西部大开发战略、东北地区等老工业基地振兴战略的迫切需要，又是增进民族团结、维护边疆稳定、拓展中

华民族生存和发展空间的战略选择;既是改善生态、保障生态安全的重大举措,又是推进构建社会主义和谐社会的重要保障。各有关地区、有关部门要从实践“三个代表”重要思想和落实科学发展观的高度,充分认识防沙治沙工作的重要性,进一步增强紧迫感和责任感,深入贯彻《中华人民共和国防沙治沙法》,加强领导,真抓实干,努力改善沙区生态状况。

二、明确防沙治沙工作的指导思想、基本原则和奋斗目标

4. 指导思想。以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,全面落实科学发展观,按照预防为主、科学治理、合理利用的方针,遵循自然和经济规律,实行全国动员、全民尽责、全社会参与,加大保护和建设力度,改善生态环境,在沙区建立和巩固以林草植被为主体的国土生态安全体系,打好生态建设相持阶段攻坚战,促进农牧民增收和经济社会协调发展,为构建社会主义和谐社会服务。

5. 基本原则。我国防沙治沙工作要遵循以下基本原则:

——统筹规划,突出重点,分类施策,分步实施,坚持区域防治与重点防治相结合;

——注意发挥生态系统自然修复功能,强化保护,因地制宜,综合治理;

——保护和恢复植被与合理利用自然资源相结合;

——严格依法防治,依靠科技进步;

——改善生态环境与促进农牧民脱贫致富相结合;

——国家支持与地方自力更生相结合,政府组织与社会参与相结合,鼓励单位、个人承包防治任务;

——依法保障防沙治沙者的合法权益。

6. 奋斗目标。采取综合措施,全面保护和增加林草植被。力争到2010年,重点治理地区生态状况明显改善;到2020年,全国一半以上可治理的沙化土地得到治理,沙区生态状况明显改善;到本世纪中叶,全国可治理的沙化土地基本得到治理。

三、认真搞好防沙治沙布局和规划

7. 明确防沙治沙总体战略。我国沙化土地主要分布在西北、华北北部和东北西部地区,防治工作要因地制宜、分类施策。对于沙漠绿洲周围,要营建防风固沙林带、林网,保护现有天然荒漠植被和绿洲;对于半干旱沙地类型区,在保护好现有林草植被基础上,通过大力开展造林种草、小流域治理和生态移民等

措施进行综合治理，适度开发利用沙区资源；对于青藏高原高寒沙地类型区，要保护现有自然生态系统，采取以封育为主要方式的综合措施恢复植被，严禁不合理的开发。另外，对于黄淮海平原半湿润和南方湿润沙地类型区，要积极开展造林种草，大力发展速生丰产用材林和经济林，实行沙地治理与资源开发相结合。

8.认真编制并严格组织实施规划。沙区县级以上地方人民政府要负责组织编制本行政区域的防沙治沙规划，明确逐步减少沙化土地的时限、步骤和措施。防沙治沙规划要与生态建设规划、土地利用总体规划和水资源规划相衔接，并纳入同级国民经济和社会发展规划。全国防沙治沙规划由国务院审批，省级防沙治沙规划由国务院林业行政主管部门会同农业、水利、国土资源、环境保护等有关部门审批，市(地)、县(市)级防沙治沙规划分别由省、市(地)级人民政府审批。规划经批准后，未经原批准机关同意，任何单位和个人不得擅自修改和调整。地方各级人民政府要认真做好规划的组织实施工作，建立健全责任制，切实将规划任务落实到具体工程项目和年度目标。定期对规划实施情况进行检查、评估，确保规划任务按期完成，取得实效。

四、突出抓好土地沙化预防

9.切实保护沙区自然植被。沙区地方各级人民政府要制定植被管护制度，落实管护人员，加强植被保护，杜绝“边治理、边破坏”的现象。禁止在沙漠边缘地带和林地、草原开垦耕地。禁止采集发菜，彻底取缔发菜及其制品的收购、加工和销售。禁止滥垦沙荒地、滥砍滥挖灌木。沙区地方各级人民政府要坚决禁止滥挖甘草、麻黄草等药材，在甘草和麻黄草资源分布区逐级制定保护和建设规划，在生态脆弱地区要划定禁挖区和封育区，禁止一切采挖活动，严格按照有关规定规范中药材收购行为。地方各级人民政府要积极预防森林、草原病虫害、鼠害及火灾。

10.严格控制采伐防风固沙林。县级以上地方人民政府要严格控制防风固沙林网、林带的采伐。对于乔木型防风固沙林网、林带，因林木老化、病虫害等原因确需进行抚育更新的，必须事先在其附近形成接替林网和林带，报经省级林业行政主管部门验收后，依照有关规定进行采伐。对于萌蘖能力强、需要通过平茬等技术措施促进更新的灌木型防风固沙林网、林带的采伐，须遵守有关规定和技术规程。对林木更新困难地区现有的防风固沙林网、林带，不得批准

采伐。

11.加强草原保护和管理。严格保护基本草地,不得擅自征收、征用、占用或改变其用途。实行以草定畜、草畜平衡制度,严格控制载畜量。鼓励和引导农牧民发展饲草饲料生产,改良牲畜品种。在牧区要推行草原划区轮牧、季节性休牧和围封禁牧制度。

12.加强沙化土地封禁保护区建设和管理。国务院林业行政主管部门要会同农业、水利、国土资源、环境保护等有关部门,对暂不具备治理条件以及因保护生态需要不宜开发利用的连片沙化土地,依法划定沙化土地封禁保护区。县级以上地方人民政府要妥善安排好沙化土地封禁保护区范围内农牧民的生产生活,有计划地组织迁出并妥善安置。在沙化土地封禁保护区内,禁止一切破坏植被的生产建设活动,对确需进行的修建铁路、公路等建设活动,必须严格按程序评估和审批。

13.强化水资源管理。加强流域和区域水资源的统一调配和管理,合理调配江河上、中、下游用水,全面实施建设项目水资源论证制度和取水许可制度,严格控制开采地下水,合理确定生活、生产和生态用水比例。要切实节约用水,大力推行节水灌溉方式和节水技术,限制高耗水、低产出的产业发展,提高水资源利用效率,建设节水型社会。

14.加快沙区生活能源结构调整。沙区地方各级人民政府要采取有效措施,妥善解决城乡居民生活能源问题。积极发展替代燃料,因地制宜开发利用风能、太阳能、沼气等能源,有条件的地方应鼓励农牧民营造薪炭林。在沙区开发石油、天然气、煤炭等能源时,要优先解决当地农牧民的能源需求。大力推广节能技术,提高能源的利用率。

15.实行沙区开发建设项目环境影响评价制度。在沙区从事开发建设活动,必须事先就开发建设项目可能对当地及相关地区生态环境产生的影响进行环境影响评价和水资源论证。环境影响报告中应包括防治措施等方面的内容。对不具备水源条件,且有可能造成土地沙化、水土流失等灾害,严重破坏生态环境的开发建设项目,不得批准立项。经批准实施的开发建设项目,要按照环境影响评价和水资源论证规定的内容同步实施生态保护和建设,搞好水资源保护和节约用水工作。有关部门要加强监督,搞好检查验收,经检查验收不合格的,不得对开发建设项目进行竣工验收。因防治措施不力造成土地沙化的,有关部门要责令项目建设单位限期进行治理,对情节严重的应依法追究责任。

五、加强沙化土地治理

16.因地制宜治理沙化土地。沙区地方各级人民政府要按照防沙治沙规划,组织有关部门、单位和个人,因地制宜地采取人工造林种草、飞播造林种草、封沙育林育草和合理调配生态用水等措施,积极治理沙化土地。在沙区要合理营造防风固沙林网、林带;对生态区位重要、粮食产量低而不稳的沙化耕地,要实施退耕还林还草,并在确定退耕还林还草任务时予以优先安排,对未退耕的沙化耕地要加快农业生产方式改革,积极推行免耕留茬等保护性耕作措施;对严重退化、沙化的草原,实行退牧还草,适度发展灌溉饲草料地;对生态严重恶化的地区要有计划地实施生态移民;大力开展水土保持综合治理,搞好沙区生态建设的配套水源工程建设,发展小型蓄水节水设施。

17.切实抓好重点工程建设。国务院林业、农业、水利等有关行政主管部门和地方各级人民政府要依据《全国防沙治沙规划》,认真组织实施好京津风沙源治理、三北防护林体系建设、退耕还林、退牧还草、草原沙化防治、水土保持、牧区水利等国家重点工程和区域性治理项目,在不同沙化土地类型区建设一批防沙治沙综合示范区,积极探索防沙治沙政策和技术模式。要严格工程建设进度、质量和资金管理,建立健全违规使用资金案件和工程质量事故责任追究制度。对工程建设情况实行评估制度,并根据评估情况,适时调整、完善工程建设项目和相关政策。

18.落实沙化土地单位治理责任制。沙区县级以上地方人民政府对铁路、公路、河流和水渠两侧以及城镇、村庄、厂矿和水库周围的沙化土地,要落实单位治理责任制,限期由责任单位负责组织造林种草或者采取其他措施治理。有关行政主管部门要定期对责任单位的治理任务完成情况进行检查验收,对于未能按期完成治理任务的,应按规定追究有关领导人的责任。

六、完善防沙治沙扶持政策

19.建立稳定的投入机制。各级人民政府要随着财力的增强,加大对防沙治沙的资金投入,并纳入同级财政预算和固定资产投资计划。在安排国债资金和中央预算内基建资金时,要继续将防沙治沙作为一项重点。要安排资金用于沙化土地封禁保护区建设。在沙区安排的扶贫开发、农业综合开发、水利和水土保持建设、草原建设等项目,凡涉及防沙治沙内容的,都要按有关规定搞好防沙治沙。要积极引导社会资金,扩大利用外资规模,拓宽筹资渠道,增加防沙治

沙投入。加大科技投入力度,对防沙治沙重点科技支撑项目予以扶持。

20.实行税收优惠和信贷支持。国家对防沙治沙给予必要的税收政策支持。各地区、各有关部门要认真执行好现行的防沙治沙税收优惠政策。单位和个人投资进行防沙治沙的,在投资阶段免征各种税收;取得一定收益后,可以免征或减征有关税收,具体规定另行制定。国家继续对符合林业贷款中央财政贴息规定的防沙治沙贷款给予财政贴息,有关部门要加强对贴息资金的监督管理。对符合银行贷款条件的防沙治沙项目,有关银行要适当放宽条件,积极给予信贷支持,并做好各项金融服务。继续扩大农户小额信用贷款和农户联保贷款,支持有条件、有生产能力、守信用的农户通过防沙治沙、发展多种经营实现增收致富。

21.扶持各种社会主体参与防沙治沙。要创造公平竞争环境,为各种社会主体开展防沙治沙提供条件。改革现行防沙治沙投入和管理方式,凡纳入国家重点工程项目的公益性治沙活动,经县级以上有关行政主管部门检查验收合格后,享受国家重点工程项目的资金补助等政策。在进一步完善招投标制、报账制的同时,研究探索政府出资直接收购沙区各种社会主体营造的非国有公益林的相关政策。征占用治理后的土地,必须严格履行相关审批手续,并由征占者给予治理者合理的经济补偿。因保护生态的特殊要求,将治理后的土地划定为自然保护区、封禁保护区的,按相关规定给予治理者合理的经济补偿。对纳入公益林管理的沙区森林资源,要以多种方式给予投资治理者合理补偿。

22.保障治理者的合法权益。沙化土地可以通过承包、租赁等多种形式落实经营主体,按照签订的合同,限期进行治理。治理后的沙化土地,如涉及权属或地类变更,要及时依法办理土地变更登记手续,保障治理者和土地权利人的合法权益。使用国有沙化土地从事防沙治沙活动的,其土地使用权的期限最高可至70年,治理后的沙化土地承包经营权可以依法继承和流转。

23.合理开发利用沙区资源。在有效治理和严格保护的基础上,积极引导各种实体充分利用沙区的优势资源,发展特色优势产业。要扶持一批竞争力强、辐射面广的龙头企业,开展资源培育、生产加工、运输贮藏和市场营销。鼓励结合农业、林业、畜牧业结构调整,以公司加农户的形式建设沙区灌木林、药材和牧草基地,实行集约经营。大力发展沙区特色种植、养殖业,积极发展加工业,有条件的地方还可以发展沙区旅游业及其他产业,培育新的经济增长点,增加农牧民收入,促进沙区经济发展。

七、加大科技治沙和依法治沙力度

24.加强防沙治沙科学研究和技术推广。加强防沙治沙基础科学研究和应用技术研究，针对防沙治沙的关键性技术难题，开展多部门、多学科、多层次的联合攻关。建立健全防沙治沙技术推广和服务体系，加大先进适用技术和科技成果推广应用力度。积极探索科技推广新机制，对科技推广项目实行招投标制度。要健全防沙治沙重点工程建设与科技支撑项目同步设计、同步实施、同步验收制度，切实将科技支撑贯穿于工程建设的全过程，努力提高工程建设质量和科技含量。加强对基层技术人员和农牧民的技术培训，积极培育农牧民专业技术协会和科技型企业。对长期在重点沙区县及基层治沙单位工作的专业技术人员，在职级晋升、技术职务聘任及其子女上学等方面给予优惠。

25.严格依法治沙。各级人民政府和各有关部门要切实做到依法行政，严格执行《中华人民共和国防沙治沙法》等有关法律法规，完善配套规章。要加强防沙治沙执法体系建设，充实执法监管力量，明确执法责任，健全监督机制，积极配合同级人大搞好执法检查，加大行政执法监督力度。要适时开展集中专项执法行动，严厉打击破坏沙区植被和野生动植物资源、造成土地沙化及水土流失、非法征占用沙化土地等违法行为，做到有法必依、执法必严。加强法制宣传教育和保护生态环境道德教育。

26.科学开展土地沙化监测工作。建立健全土地沙化监测体系，科学开展监测工作。国务院林业行政主管部门要定期组织有关部门对全国土地沙化情况进行监测，及时公布监测结果。县级以上地方人民政府林业或者其他有关行政主管部门要对本行政区域的土地沙化情况进行监测，并及时向本级政府报告监测结果。地方各级人民政府要根据监测结果，调整并完善防治措施。对于有沙化趋势或者沙化程度加重的地区，要依法制止导致土地沙化的行为，并积极开展防治。

八、加强对防沙治沙工作的领导

27.防沙治沙工作实行政府负责制。沙区地方各级人民政府对本行政区域的防沙治沙工作负总责。沙区县级以上地方人民政府每年要向同级人民代表大会及其常务委员会报告防沙治沙工作情况，自觉接受监督。全面推行地方人民政府行政领导防沙治沙任期目标责任考核奖惩制度，将防沙治沙年度目标和任期目标纳入沙区地方各级人民政府政绩考核范围。加强防沙治沙管理机构

和队伍建设。国务院林业行政主管部门要负责做好全国防沙治沙的组织、协调和指导工作，有关部门要按照职能分工，各负其责，密切配合，共同做好防沙治沙工作。

28.进一步加强防沙治沙国际合作与交流。国务院有关部门和有关地方人民政府，要根据我国履行《联合国防治荒漠化公约》的要求，密切合作，加强履约能力建设，认真履行我国承担的各项义务。要根据我国国情，积极引进国外的资金、技术和先进管理经验，促进我国防沙治沙事业的发展。努力开拓防沙治沙国际合作新领域，鼓励将国内防沙治沙技术向其他国家进行有偿输出和转让。

29.广泛发动社会各界关心和支持防沙治沙事业。大力开展防沙治沙宣传教育，提高全民的生态保护意识。积极探索新形势下开展群众性防沙治沙的新机制、新办法，引导沙区群众积极参与防沙治沙。充分发挥人民解放军、武警部队、民兵以及工会、妇联、共青团和其他社会团体在防沙治沙中的重要作用，动员社会各方面的力量，支持和关心防沙治沙事业。各级人民政府对在防沙治沙事业中取得显著成绩的单位和个人，要给予表彰奖励，对作出突出贡献的予以重奖。

国务院

二〇〇五年九月八日

国务院办公厅关于进一步推进三北防护林体系建设的意见

国办发〔2009〕52号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

1978年，党中央、国务院从中华民族生存与发展的战略高度，作出了建设西北、华北、东北防护林体系（以下称三北工程）的重大决策，开创了我国生态工程建设的先河。为贯彻落实党的十七届三中全会和中央林业工作会议精神，进一步推进三北工程建设，努力开创生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，经国务院同意，现提出如下意见：

一、充分认识进一步推进三北工程建设的重大意义

（一）三北工程建设成就举世瞩目。经过30多年的建设，三北工程取得了重大阶段性成果，工程区森林覆盖率由5.05%提高到10.51%，治理沙化土地27.8万平方公里，控制水土流失面积38.6万平方公里，改善了生态环境，提高了土地承载力，促进了粮食稳产高产，开辟了农民增收新渠道，为促进区域经济社会可持续发展做出了突出贡献。

（二）三北地区生态形势依然严峻。三北地区是我国沙化和水土流失最严重的地区，区域内沙化土地面积占全国沙化土地面积的85%，水土流失面积占全国水土流失面积的67%。目前，这一地区森林覆盖率远低于全国平均水平，风沙、干旱等生态灾害发生频繁，生态环境仍然十分脆弱，不仅威胁我国的生态安全，而且制约经济社会发展。

（三）加快三北工程建设意义重大。三北地区是我国生态治理最重要、最紧迫、最艰巨的地区之一。进一步加快三北工程建设，是贯彻落实科学发展观，建设生态文明的重要举措；是改善三北地区乃至全国生态环境，拓展中华民族生存和发展空间的战略选择；是增强应对全球气候变化能力，增强森林碳汇功能的重要载体；是提高农业生产力，增加农民收入的有效途径。

二、明确指导思想、基本原则和目标任务

（四）指导思想。以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，按照发展现代林业、建设生态文明、促进科学发展的总体要求，遵循自然规律、经济规律和社会发展规律，围绕防沙治沙和水土保持两大任务，大力保护和扩大林草植被，建立和巩固国土生态安全体系，促进人居环境和生态状况不断改善，为区域经济社会协调发展奠定良好的生态基础。

（五）基本原则。坚持生态效益优先，生态效益、经济效益与社会效益相结合；坚持统筹规划、突出重点、分步实施，全面推进与重点治理相结合；坚持科技兴林、因地制宜、因害设防，自然修复与人工治理相结合；坚持深化改革、创新机制，国家投入与社会参与、政府主导与市场调节相结合；坚持依法治林，加强现有森林资源保护，实行保护与建设相结合。

（六）目标任务。力争到 2020 年，使三北地区森林覆盖率达到 12%，沙化土地扩展趋势得到基本遏制，水土流失得到有效控制，建成一批区域性防护林体系。到 2050 年，森林覆盖率达到并稳定在 15%左右，努力实现三北地区生态状况的根本好转。

三、进一步优化工程建设布局

（七）编制分期规划并落实任务。根据三北工程总体规划和经济社会发展需要，国务院林业主管部门要会同有关部门组织编制好分期规划。有关地方各级人民政府要将分期规划纳入本级政府国民经济和社会发展总体规划，认真做好规划的组织实施工作，切实将规划任务落实到建设单位，并定期对规划实施情况进行检查、评估，确保规划任务按期完成，取得实效。

（八）合理布局防护林体系建设。要根据三北工程总体规划，统筹兼顾与其他生态建设工程的关系，科学安排三北工程建设，确保目标统一，形成合力，取得最大成效。按照不同区域功能定位，科学治理，整体推进。在风沙区，以治理沙化土地为重点，通过大力开展造林、封育等措施进行全面治理，适度开发利用沙区资源，建成乔灌草相结合的防风固沙防护林体系；在西北荒漠区，以保护天然荒漠植被为重点，采取以封育保护为主的措施，加强以典型荒漠生态系统为主的自然保护区建设，切实保护好自然生态，建成以沙生灌木为主的荒漠绿洲防护林体系；在黄土高原丘陵沟壑区，以小流域治理为重点，积极发展以干鲜果品为主的水土保持兼用林，建成生态经济型防护林体系；在东北、华北平原农

区，以改善农业生产条件为重点，坚持建设、改造、提高相结合，建成网带片相结合的高效农业防护林体系。

（九）加快重点区域治理。集中力量抓好科尔沁沙地、毛乌素沙地、呼伦贝尔沙地、新疆绿洲外围和河西走廊的防沙治沙。加大黄河流域、辽河流域、松花江嫩江流域、石羊河流域、黑河流域、塔里木河流域等重点地区的水土流失治理和湿地保护力度。强化阴山—狼山沿线、阿拉善高原、祁连山地区、柴达木盆地、准噶尔盆地等江河源头和风沙源的治理措施，依法划定封禁保护区，从源头上控制风沙和水土流失危害。

四、强化科学营造和依法管护

（十）优化营造林结构。要因地制宜，科学配置林种树种，不断提高工程建设成效，建立以森林植被为主体、林草结合的生态系统。实行乔灌草结合，在干旱地区以灌草为主；实行封育、飞播和人工造林结合，加大封山（沙）育林育草比重；实行多林种结合，发展生态经济兼用林；实行多树种结合，以乡土树种为主，营造混交林。加强森林经营，加大中幼林抚育力度，有计划地开展农田防护林和低效林更新改造。加强森林防火和林业有害生物防治，提高森林健康水平。

（十一）加大科技推广和服务力度。工程建设要安排一定比例资金用于科技支撑。针对工程建设难点和重点，加强防护林技术研发和集成，开展干旱沙地、瘠薄丘陵等困难立地植被建设技术的集成创新，突破技术瓶颈。加大先进适用技术和治理模式的示范推广力度，工程建设要与林业技术推广同步设计、同步实施、同步验收。全方位开展规划设计、技术指导、科技培训等服务，加强种苗基础设施建设，提高良种壮苗使用率，保证工程建设质量。

（十二）加强保护和利用管理。坚持依法治林，严厉打击乱砍滥伐、乱捕滥猎、毁林开垦、非法占用林地等违法行为，巩固工程建设成果。在有效保护森林资源和生态环境基础上，积极开展林药间作和林草间作，营造特色林果基地、灌草饲料林基地、能源林基地，发展林下经济和花卉、森林旅游等优势特色产业，加快推进农业生产方式转变，增加农牧民收入。

（十三）科学开展工程效益监测和评价。充分运用现代科技手段，建立三北工程区森林资源和建设情况动态监测与效益评价系统。国务院林业主管部门要定期组织对工程区森林资源状况和工程建设情况进行监测和评价，及时公布评价结果，作为考核各地工程建设情况和安排投资的依据。县级以上地方人民

政府林业主管部门负责开展本区域森林资源和工程建设效益监测评价工作，根据监测和评价结果，充实和完善建设内容，改进和强化管理措施。

五、加大政策扶持力度

（十四）完善投入机制。加大工程建设投资规模，完善投资标准和投资结构，建立政府投入、社会参与的多元化长效投入机制。逐步加大中央投入力度，重点保证并优先安排重点治理项目建设。积极探索直接收购各种社会主体营造的非国有公益林。有关地方各级政府对三北工程建设要给予支持和投资保障，将森林防火、林业有害生物防治等方面的基础设施纳入各级政府基本建设规划。各有关部门在实施农业综合开发、农田水利基本建设、小流域综合治理、绿色通道建设和国土资源整治等项目时，要统筹考虑防护林建设。鼓励社会投资、捐赠赞助、森林认养和冠名、国际合作等形式，投入工程建设。

（十五）创新建设机制。建立宏观调控和市场配置相结合的充满活力、协调有序、互为补充的建设机制。充分发挥国家在政策法规、组织管理、协调服务、规划设计、督导检查等方面的主导作用。积极推进集体林权制度改革，赋予农民更加充分而有保障的林地承包经营权，依法登记核发林权证，保持土地承包关系长期稳定，放活经营权，落实处置权，保障收益权，激活发展动力，充分发挥农民群众在造林、经营、管护等工程建设各环节的主体作用。充分发挥专业造林队伍在标准化、规模化、集约化、规范化建设方面的骨干作用，重点建设项目逐步推行专业化造林。充分发挥社会的推动作用，采取入股、合作、承包等形式，鼓励、吸引不同经济成分依法参加防护林建设。

（十六）建立金融扶持机制。加大政策性金融对沙产业开发、山区综合开发、林业资源开发等经营活动的中长期信贷支持，林业贷款期限最长可为10年。多方面拓宽林业融资渠道，探索开发适合林业特点的信贷产品和服务方式，拓宽林业信贷担保物范围，推进林业信贷担保方式创新。金融机构要在防范风险的前提下，加大对林农小额信贷和联保贷款的扶持力度，林权抵押贷款利率一般应低于信用贷款利率；小额林农贷款，借款人实际承担利率原则上不超过人民银行规定的同期限贷款基准利率的1.3倍。

（十七）落实生态补偿机制。按照森林分类经营的原则，工程建设区营造的生态公益林，符合条件的，分别纳入中央和地方森林生态效益补偿范围。严格治理责任，在工程建设区从事矿产资源开发和利用活动的经济主体，要负责进

行生态的修复和建设。

六、切实加强组织领导

（十八）加强对工程建设的组织领导。有关地方各级人民政府要把三北工程建设纳入重要议事日程，实行行政领导负责制。各有关部门要按照职能分工，各负其责，加强协调，密切配合，齐心协力搞好工程建设。有关各级林业主管部门要强化组织管理、监督指导、协调服务，加强队伍建设，制定完善工程建设标准、管理办法和技术规程，依法推进工程建设。积极开展国际合作与交流。

（十九）动员社会力量参与工程建设。大力宣传三北工程在改善生态环境、建设生态文明、构建和谐社会中的重要作用，提高全社会的生态环保意识。充分发挥人民解放军、武警部队、民兵以及工会、共青团、妇联和其他社会团体在三北工程建设中的重要作用，调动各方面积极性，形成三北工程建设的强大合力。

国务院办公厅关于进一步支持甘肃经济社会发展的若干意见

国办发〔2010〕29号

（摘选）

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委，各直属机构：

（略）

四、加强生态建设和环境保护，构建西北地区生态安全屏障

（十五）加大祁连山冰川和生态系统保护力度。启动实施祁连山生态环境保护和建设规划。加快推进退牧还草、天然林保护等重点生态工程，在重点生态脆弱区和重要生态区继续稳步推进退耕还林工程建设，巩固退耕还林还草成果，加强自然保护区建设管理。科学实施人工增雨雪，加强对森林、草原、湿地、荒漠等生态系统和野生动植物资源的保护，逐步恢复和增强水源涵养能力。逐步将祁连山自然保护区核心区的农牧民转为生态管护人员，加快缓冲区农村剩余劳动力转移。研究建设祁连山生态补偿试验区。

（十六）加快石羊河、黑河、疏勒河流域综合治理。大力推进石羊河流域重点治理工程，启动实施石羊河流域防沙治沙及生态恢复项目，确保民勤不成为第二个罗布泊。巩固黑河流域综合治理成果，保护天然湿地。加强敦煌水资源合理利用与生态保护，强化水资源管理，优化用水结构，采取高效节水、适度调水等综合手段恢复月牙泉和西湖湿地生态功能。积极实施三大内陆河流域盐碱化及沙化治理工程，加快推进河西走廊北部风沙区防沙治沙工作，建设防风固沙大型综合防护林体系。大力推广张掖节水型社会建设经验，合理配置生活、生产和生态用水，建立“以电控水、以水定地”的水权制度，支持建设以河西地区为重点的节水型社会示范区。加强流域生态恢复技术体系的研发和推广。

（十七）实施甘南重要水源补给区生态恢复与保护。全面启动甘南黄河重要水源补给区生态保护和建设规划，进一步加大退牧还草、牧区水利、暖棚养殖、饲草料基地、草原鼠害防治和游牧民定居等综合治理项目实施力度。研究

建立甘南湿地自然保护区，加强湿地保护，恢复水源涵养功能。支持白龙江流域水土流失治理和地质灾害防治工作。

（略）

（二十一）突出发展特色优势农业。支持以定西为主的马铃薯贸工农一体化示范区建设，扶持马铃薯良种繁育体系和贮藏库建设，将马铃薯种植纳入政策性保险补贴范围。加强河西走廊杂交玉米等农作物制种基地建设。加快发展中药材、酿酒原料、林果、蔬菜等产业。积极发展油橄榄、核桃、花椒、食用百合、苦水玫瑰、黄花菜、鲑鳟鱼等地方特色产品。大力发展草食畜牧业，扶持畜禽标准化规模养殖、品种改良和野生动物繁育，加强动物防疫体系建设。积极发展沙产业。加大对农业产业化龙头企业和农民专业合作经济组织的支持力度，重点建设一批现代农业示范农场。支持张掖、武威、定西特色农副产品加工循环经济基地建设。

甘肃省人民政府关于进一步加强防沙治沙工作的意见

（甘政发〔2008〕14号）

各市、自治州人民政府，省政府有关部门：

为了认真贯彻《国务院关于进一步加强防沙治沙工作的决定》（国发〔2005〕29号）和全国防沙治沙大会精神，进一步推动全省防沙治沙工作再上新台阶，现结合我省实际，提出如下意见：

一、提高认识，切实增强做好全省防沙治沙工作的责任感和紧迫感

（一）我省防沙治沙工作成效显著。多年来特别是进入新世纪以来，全省各级党委、政府高度重视防沙治沙工作，采取了切实可行的措施，全省防沙治沙工作取得了显著成绩。截至2006年底，全省累计完成防沙治沙491.34万公顷，占沙化土地总面积的40.83%。据2004年第三次全国荒漠化和沙化土地监测结果，全省沙化土地总面积比1999年减少了8.36万公顷，平均每年减少1.67万公顷。沙区生态环境有了一定改善，先后探索出了一系列改善生态、发展沙区经济的防沙治沙模式，初步形成了一整套行之有效的防沙治沙工作机制，为推进全省防沙治沙事业快速健康发展奠定了坚实基础。

（二）防沙治沙形势依然十分严峻。从第三次全国荒漠化和沙化监测结果看，当前我省荒漠化和沙化的威胁大、局部地区沙化严重，防治任务依然十分繁重。全省现有沙化土地1203.46万公顷，占全省国土总面积的28.26%，分布在8个市州的24个县市区。在400多万公顷具备治理条件的沙化土地中，按照现有的速度进行治理，至少需要几十年才能完成。还有258万公顷的土地介于沙化与非沙化之间，沙化趋势明显，如果利用不当，极易变成新的沙化土地。民勤和敦煌绿洲正面临着成为“第二个罗布泊”和“第二个楼兰古国”的生态危机，玛曲县天然草地沙化呈现总体扩展、面积增加、程度加重的严重态势。全省因土地沙化每年造成的直接经济损失达8亿多元，间接经济损失高达16亿多

元，严重影响着全省460多万沙区人民的生产和生活。

（三）搞好防沙治沙工作意义重大。搞好防沙治沙工作是贯彻落实科学发展观，推进人与自然和谐相处，构建社会主义和谐社会的迫切要求；是建设社会主义新农村，保护和拓展沙区人民生存与发展空间的现实选择。我省是全国防沙治沙重点省份。沙化土地集中分布的河西地区，是古丝绸之路和欧亚大陆桥的重要通道，是东西部经济的纽带和国家经济重点西移的战略要地，是国家粮食、有色金属及国防工业的重要基地，有着独特而重要的战略地位。河西地区是全国四大主要沙尘暴源区之一，北部广袤的沙漠直接危及到河西地区经济社会发展，也威胁到全省乃至我国西北、华北经济社会的可持续发展。沙区市县政府和有关部门要从实践"三个代表"重要思想和落实科学发展观的高度，充分认识防沙治沙工作的重要性，进一步增强做好防沙治沙工作的责任感和紧迫感，切实加强领导，真抓实干，努力改善沙区生态状况。

二、全省防沙治沙工作的指导思想、基本原则和奋斗目标

（四）指导思想。以党的十七大精神为指导，用科学发展观统领防沙治沙工作，坚持"预防为主、科学治理、合理利用"的方针，以着力解决好民勤、敦煌和玛曲沙化问题为突破口，遵循自然规律、经济规律和社会发展规律，实行政府主导、流域统筹、依托工程、全民参与、产业促进、建保并重，逐步形成以水资源合理配置、林草植被为主体的沙区生态安全体系，推进沙区经济社会又好又快地发展。

（五）基本原则。统筹规划，突出重点，分类施策，分步实施，坚持区域防治与重点防治相结合；因地制宜，综合治理，发挥生态系统自然修复功能，保护和恢复植被与合理利用自然资源相结合；改善生态环境与促进农牧民脱贫致富相结合；国家支持与地方自力更生相结合，政府组织与社会参与相结合；依法保障防沙治沙者的合法权益。

（六）奋斗目标。采取综合措施，全面保护和增加林草植被，力争到2010年，通过划定封禁保护区实现封育保护面积847万公顷，完成治理面积108.3万公顷，使重点治理地区生态状况明显改善；力争到2020年，使全省大部分可治理的沙化土地得到治理，沙区生态状况明显改善；到本世纪中叶，全省可治理的沙化土地基本得到治理。

三、认真搞好防沙治沙布局和规划

（七）明确分区治理策略。依据全省沙区地形地貌、水文、气候、沙化土地现状、目前存在的问题、治理方向的相似性及地域上相对集中连片等因素，将全省沙区划分为干旱沙漠边缘及绿洲类型区、半干旱沙地类型区、高原高寒沙化土地类型区等3个治理类型区。在干旱沙漠边缘及绿洲类型区，以保护河西沙区现有天然荒漠植被和绿洲为重点，科学合理地营造乔灌草、带片网相结合的防风阻沙林网、林草带，遏制沙漠化土地扩展趋势，保护绿洲生态安全。在半干旱沙地类型区，即毛乌素沙漠南缘环县北部沙区，实行舍饲禁牧，保护好现有林草植被。在高原高寒沙化土地类型区，即玛曲沙区，切实加快固沙覆草技术研发推广，防止草原沙化的扩大。

（八）认真编制并严格组织实施规划。沙区市县政府要以《全国防沙治沙规划（2005—2010年）》和《甘肃省防沙治沙规划（2006－2010年）》为依据，与本地生态建设规划、土地利用总体规划和水资源规划相衔接，与建设节水型社会和调整、优化农业产业结构相结合，科学编制地方防沙治沙规划。要明确建设目标、工作任务和保障措施，并将规划任务分解到年度、细化到项目、落实到地块。当前重点是抓紧编制石羊河、黑河、疏勒河三大内陆河流域及民勤、敦煌等风沙危害重点区的防沙治沙规划，作为省级重点工程先期启动实施，并逐步争取国家立项支持。同时，要认真做好规划的组织实施工作，定期对规划实施情况进行检查、评估，确保规划任务按期完成。

四、加强土地沙化预防工作

（九）建立健全监测预警及应急体系。要建立健全荒漠化和沙化监测及重大沙尘暴灾害应急体系。在现有监测工作的基础上，进一步加强监测基础设施和队伍建设，充实技术力量，充分利用现代高新技术，提高监测能力和水平。省、市、县有关部门要加强本行政区域内土地沙化情况的监测，快速、及时地向本级政府和上级主管部门反映荒漠化和沙化状况及发展趋势，科学评价本地防沙治沙绩效，定期公布监测结果，为决策提供科学依据。要突出抓好敏感地区的沙化监测工作，及时采取措施，遏制沙化进一步扩展。要按照省政府颁布的《甘肃省重大沙尘暴灾害应急预案》，认真编制和完善各级沙尘暴灾害应急组织体系，做好灾情报送、应急处置、宣传教育工作，切实提高全省重大沙尘暴灾害的预防和应急处置能力。

(十)切实保护好沙区植被。要认真贯彻执行《甘肃省人民政府批转省林业厅关于在全省重点区域实施封山禁牧意见的通知》(甘政发〔2004〕2号),在全省沙区全面实行封山禁牧。沙区市县政府应当制定保护现有沙区植被的有关条例或制度,严禁滥开垦、滥放牧、滥采挖和开垦戈壁,切实加强植被保护,杜绝边治理、边破坏的现象。要进一步加强对森林、草原有害生物的防治和防火工作,促进沙区林草植被恢复。

(十一)严格控制防风固沙林采伐。要严格控制防风固沙林网、林带的更新改造。对于乔木型防风固沙林网、林带,因林木老化、病虫害等原因确需进行抚育更新的,必须事先在其附近形成接替林网和林带,并报省林业行政主管部门验收后,依照有关规定进行采伐。对于萌蘖能力强、需要通过平茬等技术措施促进更新的灌木型防风固沙林网、林带的采伐,要严格按照有关规定和技术规程进行。严禁砍挖现有灌木林进行重新造林。对林木更新困难地区现有的防风固沙林网、林带,不得批准采伐。

(十二)划定沙化土地封禁保护区。对全省沙区目前暂不具备治理条件以及因保护生态需要而不宜开发利用的连片沙化土地,要有计划地依法划定封禁保护区,实行严格的封禁保护,促进植被天然恢复。依据《甘肃省防沙治沙规划》,全省沙区由东至西划分为14个沙化土地封禁保护区。沙区市县政府要妥善安排好沙化土地封禁保护区范围内农牧民的生产生活。在沙化土地封禁保护区内确需进行修建铁路、公路、采矿等建设活动的,必须严格按程序评估和审批。

(十三)强化沙区水资源管理。按照可持续发展的要求,搞好水资源的规划和管理,统一部署、科学配置内陆河流域的水资源,改变沙区传统的农耕经济方式,调整、优化农业产业结构,变以面积定产为以水定产,大力推进滴灌、渗灌等节水新技术,提高水资源的利用效率。全面推行建设项目水资源论证制度和取水许可证制度,有计划地采取关井压田等措施,严格控制沙区地下水开采,逐步提高生态用水的比例。

(十四)加快沙区能源结构调整。沙区市县政府要采取有效措施,积极发展替代燃料,因地制宜开发利用风能、太阳能、沼气等能源,有条件的地方应鼓励农牧民营造薪炭林。要采取有效措施,大力推广节能技术,提高能源的利用率,最大限度地减少生活用能对林草资源的破坏。在沙区开发煤炭、石油、天然气等能源时,要优先解决好当地农民的能源需求。

（十五）实行沙区开发建设项目环境影响评价制度。在沙区从事营利性治沙、开发建设等活动，应当提交有防沙治沙内容的生态环境影响评价报告，依法进行环境影响评价和水资源论证，按国家有关规定报批。开发建设中应当有防沙治沙方案，并将治理资金列入项目预算，与主体工程同步实施，由县级以上林业行政主管部门负责验收。

五、坚持科学治理、合理利用

（十六）坚持科学治沙。要遵循科学规律，加强防沙治沙的基础科学和应用技术研究，总结和推广先进的防治技术，科学防沙治沙，提高防沙治沙效果。要围绕当前防沙治沙中的热点难点问题，筛选一批防沙治沙科研项目，开展跨部门、跨学科联合攻关，力争在关键技术上取得突破。要遵循植物地带性分布规律和生态适应性原理，选育适应性广、抗逆性强的植物新品种，探索科学的植被配置模式。要对现有先进适用技术和模式进行科学组装配套，大力推广。要加强对基层技术人员的业务培训，实行重点工程科技人员负责制，加快新技术、新产品推广和科技成果转化。争取到“十一五”末，全省防沙治沙科技贡献率达到45％以上。

（十七）坚持综合治沙。要针对防沙治沙的复杂性，统筹沙区生态改善和经济发展，实行林业、农业、水利、扶贫等各种措施多管齐下，贯彻生态优先原则，实行生物措施与工程措施相结合，重点防治与区域防治相结合，人工治理和自然修复相结合，综合防治，标本兼治。建立和巩固以林草植被为主体的沙区生态安全体系。河西内陆河流域要实行“南涵水源、中保绿洲、北防风沙”的流域治理方略。上游要加大祁连山生态保护力度，确保来水量；中游大力进行农业结构调整，改变高耗水的传统产业模式，充分利用当地日照时间长、昼夜温差大等地理优势，大力发展高效节水产业和特色产业；下游大力压缩传统农业面积，构建高效农林牧复合系统，同时对退耕地加强管护，防止新生沙化和就地起沙。要切实加强张掖、民勤两个全国防沙治沙综合示范区的建设与管理，认真开展政策机制创新、技术模式研究、产业开发探索和综合治理实践，为全省综合防治出政策、出机制、出技术，为同类地区提供样板和模式。

（十八）坚持依法治沙。沙区市县政府和有关部门要认真贯彻执行《中华人民共和国防沙治沙法》、《甘肃省实施〈中华人民共和国防沙治沙法〉办法》等有关法律法规，完善相关配套制度，切实做到依法行政。要加大行政执法力度，适

时开展集中专项执法行动，严厉打击破坏沙区植被和野生动植物资源、造成土地沙化及水土流失、非法征占用沙化土地等违法行为，做到有法必依、违法必究、执法必严。要加强执法队伍建设，改善执法条件和手段，提高执法和监督水平。要加强法制宣传教育和保护生态环境道德教育，提高全民依法治沙意识。

（十九）加大治理力度。要按照国家批准的方案，继续实施好在建的三北四期、退耕还林等防沙治沙重点工程，突出抓好工程质量管理，加快治理步伐。要进一步加大工程建设质量的检查核查力度，对工程建设的每一个环节进行全过程质量监管，实行严格的工程质量管理和质量责任追究制度。沙区城镇村庄、厂矿、部队营区、国防工业基地、农牧渔场经营区、铁路、公路、水库周围的沙化土地，实行单位治理责任制，分别由责任单位负责，按照市县政府下达的治理责任书进行治理。有关行政主管部门要定期对责任单位的治理任务完成情况进行检查验收。

（二十）合理开发利用沙区资源。在有效治理和严格保护的基础上，要积极引导各种经济实体充分利用沙区优势资源，按照“禁开荒、慎用地、多采光、少用水、新技术、高效益”的原则，发展沙区特色产业。要扶持一批竞争力强、辐射面广的龙头企业，开展资源培育、生产加工、运输贮藏和市场营销。鼓励结合农业、林业、畜牧业结构调整，以公司加农户的形式建设沙区灌木林、药材和牧草基地，实行集约经营。大力发展沙区特色种植业、养殖业和加工业，有条件的地方还可以发展沙区旅游业及其他产业，培育新的经济增长点，增加农牧民收入，促进沙区经济发展。

六、建立和完善沙区生态建设优惠政策体系

（二十一）建立防沙治沙财政投资政策。沙区市县政府要在积极争取国家投资的基础上，按照防沙治沙规划，每年在本级财政预算中安排防沙治沙专项资金，逐步建立稳定的防沙治沙资金投入机制。在沙区安排的扶贫开发、农业综合开发、水利和水土保持建设、草原建设等项目，凡涉及防沙治沙内容的，都要按有关规定搞好防沙治沙。要进一步拓展防沙治沙筹资渠道，积极引导社会资金，鼓励单位和个人在自愿的前提下，捐资或以其他形式资助沙化土地治理，并积极争取国际援助和海外捐助，增加防沙治沙投入。加大科技投入力度，对防沙治沙重点科技支撑项目予以扶持。

（二十二）完善沙区土地使用优惠政策。沙化土地可以通过承包、租赁等多

种形式落实经营主体，按照签定的合同，限期进行治理。国有沙化土地的使用权可以拍卖、出租或无偿划拨给有能力的治理者；集体拥有的沙化土地可以采取各种灵活的方式，将其使用权、治理权和利益权打捆承包或拍卖给治理者。无论哪一种沙化土地使用权流转形式，只要能确保其经营者以生态建设为主体，有利于沙区植被的恢复，都可鼓励进行尝试。使用国有沙化土地从事防沙治沙活动的，其土地使用权可保持70年不变，治理的沙化土地可以享受国家治沙工程的投资或补助，治理后的沙化土地承包经营权可以依法继承和流转。

（二十三）加大防沙治沙信贷支持力度。对符合银行贷款条件的防沙治沙项目，有关银行要积极给予信贷支持，并做好各项金融服务。按照国家投资防沙治沙工程建设的政策，对从事沙化土地治理单位和个人的贷款，按中央及省级财政有关规定给予贴息。要继续扩大农户小额信用贷款和农户联保贷款，支持有条件、有生产能力、守信用的农户通过防沙治沙、发展多种经营实现增收致富。

（二十四）建立沙区生态补偿机制。沙区市县政府要加强对在沙化土地范围内从事采矿、挖煤、采油、采气、有色金属等开发工程项目的管理，逐步建立和完善生态补偿制度。鼓励单位或个人以产业开发经营的方式从事沙化土地治理。治理形成的生态公益林经权威部门评估验收以后，政府以适当合理的价格予以收购，开发商收回资金后可以再次投入沙化土地治理。政府对收回的林地或草地，可以按照原土地所有权或使用权委托管护和经营。允许有实力有愿望的单位或个人收购经营青山绿地。

七、切实加强对防沙治沙工作的领导

（二十五）加强组织领导。沙区市县政府对本行政区域内的防沙治沙工作负总责，政府主要负责同志为第一责任人，分管负责同志为主要责任人，职能部门主要领导为直接责任人。要坚持每年向同级人民代表大会及其常务委员会报告防沙治沙工作情况，自觉接受监督。要全面推行政府行政领导防沙治沙任期目标责任考核奖惩制度，将防沙治沙的年度目标和任期目标纳入政绩考核范围。要加强防沙治沙管理机构和队伍建设。省级林业行政主管部门要负责做好全省防沙治沙工作的组织、协调和指导工作，各有关部门要按照职能分工，各负其责，密切配合，共同做好防沙治沙工作。

（二十六）大力开展宣传教育。将生态环境综合治理和社会主义新农村建

设紧密结合，大力开展防沙治沙宣传教育，提高全民的生态保护意识，积极探索新形势下开展群众性防沙治沙的新机制、新办法。加大沙区义务教育和职业教育的支持和投入，对农民进行相关科技知识的培训，建立和完善沙区农村医疗体系等配套措施，引导沙区群众成为防沙治沙、保护绿洲的主力军。充分发挥人民解放军、武警部队、民兵以及工会、妇联、共青团和其他社会团体在防沙治沙中的重要作用，动员社会各方面的力量，关心和支持防沙治沙事业。对在防沙治沙事业中取得显著成绩的单位和个人，要给予表彰奖励，对做出突出贡献的予以重奖。

（二十七）进一步加强防沙治沙合作与交流。沙区市县政府要根据我国履行《联合国防治荒漠化公约》要求，加强履约能力建设，结合实际，积极引进国内外资金、技术和先进管理经验，促进我省防沙治沙事业的发展。要努力开拓防沙治沙国际、省际合作领域，鼓励将省内防沙治沙技术向其他国家和省市区进行有偿输出和转让。

二〇〇八年三月二十六日

国家林业局关于加快京津风沙源治理工程区沙产业发展的指导意见

（林沙发〔2004〕116号）

京津风沙源治理工程实施以来，通过强有力的林草植被建设，京津及周边地区生态状况得到有效改善，区域内沙产业得到初步发展。为巩固工程建设成果，促进沙产业快速健康发展，实现区域生态、经济、社会协调发展，现就加快工程区沙产业发展提出如下意见：

一、充分认识加快工程区沙产业发展的重要性

加快沙产业发展，是全面建设小康社会的根本要求，是贯彻落实《中共中央国务院关于加快林业发展的决定》和《中共中央国务院关于促进农民增加收入若干政策意见》的重大举措，是深入推进工程建设实现既定目标的一项紧迫任务，是巩固工程建设成果的重要手段，对促进农村经济结构战略性调整，有效解决“三农”问题，实现区域经济社会可持续发展，都具有十分重要的意义。加快沙产业发展，可以优化林农牧业生产力布局，加快林产品生产基地建设，延长林业产业链条，提高林产品的综合利用和转化增值水平，有利于提高林业综合效益；可以促进生态建设长期深入开展，加快实现发展模式的转变，有利于巩固工程建设成果，形成以生态建设促进经济发展，以经济发展支撑生态建设的良性互动局面；可以加速农业和农村经济结构调整步伐，转移农村剩余劳动力，增加农民就业渠道，促进农民增收致富，有利于保持边疆和少数民族地区的稳定，早日实现区域生态、经济和社会的协调发展。

二、沙产业发展的指导思想、基本原则和目标

（一）指导思想

当前和今后一个时期，要抓住国家不断加大生态建设和农村基础设施建设投入的有利时机，紧紧围绕农业和农村经济结构的战略性调整，因地制宜，科学

规划，合理布局，加快发展，以市场为导向，以资源培育为基础，以精深加工为途径，以农牧民增收致富为目标，发挥区域比较优势，依托科技进步和创新，推进产品生产基地化，生产经营规模化，种养加销一体化，形成区域优势突出，资源配置合理，综合效益显著的产业发展新格局，促进沙产业持续健康发展。

（二）基本原则

1. 保护和利用相结合。坚持高标准、严要求，严格资源保护，努力提高资源利用率，采用先进工艺和技术，实现资源培育和加工利用的可持续发展。坚决杜绝新上危害生态和污染严重的产业开发项目。

2. 以市场需求为导向。遵循市场经济规律和农牧民意愿，形成有市场、有规模的产业，巩固农村、小城镇市场，发展城市消费市场，开拓国际市场，不断适应和满足市场需求。

3. 发挥区域比较优势。因地制宜，充分发挥区域资源、市场和技术优势，依托产品专业化生产，发展优势、特色林产品加工业，逐步形成林产品生产和加工产业带，实现产业发展与基地建设的有机结合。

4. 适度规模经营。沙产业的发展要以促进生态建设为基础，根据资源状况、原料基地规模和市场需求情况，既要发展大中型龙头骨干企业，又要发展有优势、有市场、有潜力的小型企业。

5. 依靠科学技术。保护和发展具有特色的传统工艺，推广应用先进适用的技术及装备，鼓励有条件的生产企业引进和开发高新技术，提升传统产业，发展新兴产业。

6. 统筹规划，突出重点。通过制定沙产业发展规划，制定相关政策，引导产业合理布局，防止盲目立项和低水平重复建设。重点扶持高起点、高水平、高效益的产业项目，提高产业现代化水平。

（三）发展目标

在不断优化和切实巩固生态建设成果的前提下，经过5～10年的发展，建立具有竞争力强、区域分工合理、种养加销统筹、覆盖优势产品的沙产业体系，提高沙产业现代化水平，形成与优势产业相适应的加工销售布局，稳步提升沙产业增加值在国内生产总值中的比重，为全面建设小康社会奠定基础。近期要建成一批优势产品加工骨干企业和示范基地，逐步扩大生产规模，稳步提高生

产能力，努力提高产品质量。初步建成一批优势产品产业带，每个产业带形成1～2个拳头产品，培育2～3个市场前景好、经济效益高、带动作用强的龙头企业。

各地要从实际出发，结合沙产业发展状况，研究确定切实可行的沙产业发展目标，逐步实现村有当家品种，乡有特色项目，县有龙头企业，区域有优势产业。

三、沙产业发展的重点领域

（一）大力发展种植业。积极培育灌木资源，突出发展以名特优新干鲜果品为主的经济林种植业，适度发展速生丰产用材林，注重发展山杏、大扁杏等生态经济兼用林。通过林草、林药间作，发展饲草生产基地和中草药基地，限制根用药材的发展。积极发展市场需求量大的花卉、绿色食品、食用菌等产业。

（二）巩固发展养殖业。以发展畜禽养殖为重点，积极发展特色养殖业，立足于林木资源，发展林下养殖。要由以往单纯追求养殖数量向提高养殖质量转变，逐步改良牲畜品种，优化畜禽养殖结构，大力发展舍饲养殖业，加强舍饲基础设施建设，实行规模圈养，提高品种质量。

（三）积极发展精深加工业。搞好木材深加工，提高加工工艺水平，增加产品附加值。积极发展以灌木资源为原料的饲料、饮料、人造板及造纸加工业。努力提高干鲜果品保鲜、贮藏、精深加工水平，大力提升适应国内外市场的果品加工工艺水平。肉、奶等畜产品要向深加工转化，提高畜产品附加值。

（四）适度发展生态旅游业。合理开发和利用森林、沙漠等旅游资源，借助工程实施生态状况明显改善的有利条件，有步骤、有计划地开发一批独具特色的森林生态旅游、草原特色旅游、休闲避暑、狩猎观光、冰雪运动等生态旅游项目。

四、加快沙产业发展的重点工作

（一）制定发展规划

各地要根据《指导意见》，结合实际情况，制定本地区沙产业发展规划并建立备选项目库。要重点做好对市、县两级沙产业发展规划编制和实施的指导，避免盲目发展和低水平的重复建设。

(二)建立生产经营新机制

支持和鼓励林产品生产加工企业,通过定向投入、定向服务、定向收购等方式,发展产业化经营,与林农建立稳定的合同关系和利益联结机制,形成真正的利益共同体。

(三)鼓励和扶持龙头企业

支持生产加工企业进行优质林产品基地建设、科研开发、生产加工、销售服务一体化经营。重点培植一批与生态建设结合紧密、有较强竞争力、有自主知识产权、产业关联度大、带动力强的龙头企业。支持龙头企业引进国内外资金、技术和管理经验,提高生产加工水平,增强竞争力,带动沙产业发展。

(四)推进科技进步和技术创新

鼓励企业与大专院校、科研院所联合开展新产品研发,优先开发林产品精深加工工艺、技术和装备。积极推广先进适用的生产加工技术,支持科技成果转化。各地林业主管部门和生产加工企业,要重视对林农、职工的培训工作。

(五)支持和发展相关中介组织

鼓励扶持相关专业协会和行业协会的发展,发挥其在提供社会化服务、开展行业自律、防止无序竞争、协调解决争端等方面的作用。扶持发展农牧民自发组织的相关专业协会,通过协会等中介组织推动沙产业发展。

五、发展沙产业的政策措施

沙产业发展涉及多层面、多部门、多领域,关系到区域经济的发展,各级林业主管部门要从本地区的实际情况出发,积极协助地方政府研究、制定并落实好加快沙产业发展的政策措施。

(一)多渠道注入沙产业发展资金

积极协调和争取各级财政支农、农业综合开发、小城镇建设、科学研究和技术推广、教育培训等资金有重点地向沙产业发展领域倾斜,重点扶持基地建设、科研开发、技术服务、质量标准和信息网络建设。积极协调金融和财政部门,对

发展前景好、带动力强、与生态建设结合紧密的龙头企业提供信贷支持，在林业治沙贴息贷款中优先安排。对沙产业发展中有关生态建设方面的关键性技术，按程序申报科技支撑项目。有条件的地区，应逐步设立沙产业发展小额贷款担保基金，扩大与沙产业相关的农户小额信用贷款和农户联保贷款。对能促进沙产业发展的资源培育项目，只要列入工程规划并满足工程建设要求，一律按政策享受国家补助。

（二）创新发展机制

任何单位、个人承包荒山荒地荒沙造林种草，要切实落实"谁造谁有、合造共有"的政策，符合国家工程规划的有关要求和标准，同步享受国家重点生态建设工程的投资政策和相关优惠政策。在对生态不造成影响的前提下，具有一定实力的企业和个人，承包荒山荒地荒沙造林种草达到一定规模，造林绿化经验收合格后，可按有关程序和规定划定一定比例的土地使用权进行营利性开发；同时，对于各类企业和个人投资生态产业的项目，各地要简化投资项目审批程序，做好各项服务，为投资者创造相对宽松的投资环境。

（三）搞好技术、信息服务

各级林业主管部门要积极协调相关部门，为沙产业发展领域的资源培育、生产加工、产品销售、运输等方面做好引导和全方位的技术咨询服务。健全信息服务系统，做好信息的收集整理、分析预测、反馈发布工作，为各类投资者提供及时准确的市场信息，增强沙产业发展预期。

（四）依法规范沙产业开发行为，维护投资者利益

要严格按照《森林法》、《防沙治沙法》、《土地管理法》、《草原法》的有关规定，规范沙产业开发行为，防止因发展沙产业对生态造成新的破坏。依法保护各类投资者的合法权益，落实好国家对投资生态产业开发的各项税赋优惠政策，切实维护投资者的利益。

（五）加强组织领导

要把沙产业发展作为深入推进工程建设，巩固工程建设成果和繁荣农村经济的重点，统一规划，统筹安排，精心组织，加强领导，沙产业发展要与工程建设

同步设计，同步实施，同步推进。对不同地区的沙产业发展要进行分类指导，充分运用市场调节机制，优选一批重大项目，集中力量，协同攻关，取得突破。避免“一刀切”、“一哄而起”或低水平的重复建设。在沙产业发展问题上，各级林业主管部门要主动当好政府的参谋，积极争取相关部门的支持，共同推进沙产业发展。

国家林业局

二〇〇四年七月五日

国家林业局关于进一步加快发展沙产业的意见

（林沙发〔2010〕278 号）

各省、自治区、直辖市林业厅（局），新疆生产建设兵团林业局，国家林业局各司局、各直属单位：

为认真贯彻党的十七大、十七届五中全会精神，科学指导并合理规范沙产业健康发展，充分发挥沙产业在拉动生态建设、增加社会就业、促进农民增收、保障市场供应、推动沙区经济发展等方面的重要作用，现就加快发展沙产业提出如下意见。

一、正确把握当前沙产业发展的形势

长期以来，尤其是近年来，随着各项防沙治沙重点工程的实施，广大沙区治理区林草资源不断增加，既显著改善了当地的生态状况，又为沙产业的发展奠定了良好基础，各地已初步形成了以木材、灌草饲料、中药材、经济林果、沙漠旅游等为重点的沙区特色产业，开发出人造板、纸浆、饲料、药品、保健品、食品、饮料、果品等一大批沙产业产品，并带动了加工、贮藏、包装、运输等相关产业的发展，沙产业产业链不断延长，产值不断增长。据不完全统计，近几年我国沙产业年产值逾千亿元。沙产业发展为促进当地农牧民增收，加快区域经济发展发挥了积极作用。

但是应当看到，沙产业发展基础薄弱、规模不足、效益不高、市场发育不全、发展不平衡等问题还相当突出。沙产业发展处于起步阶段，增长方式粗放，技术相对落后，尚未形成规模效益，抗击风险和参与市场竞争能力仍然较弱；沙产业产品的科技含量还比较低，拳头产品和知名品牌不多；扶持政策落实不到位，社会各界力量参与沙产业开发的积极性尚未得到充分调动，龙头企业的带动作用远未得到发挥；个别地方沙产业发展不规范，甚至无序，有的是资源利用不充分，发展缓慢，有的是利用过度，超过其承载能力，造成生态环境退化，等等。对此，需要予以高度重视并切实采取有效措施认真加以解决，努力使我国沙产业

得到大力发展,生态得到更好保护。

二、充分认识加快沙产业发展的重要性

我国沙化土地面积大,分布广,沙产业发展的物质基础丰富多样,合理开发利用沙区资源,既是推动沙区经济发展,增加沙区农牧民收入的需要,又是持续拉动沙区生态建设的重要途径,意义重大。

(一)加快沙产业发展是贯彻落实党的十七大精神的必然要求。党的十七大提出了建设生态文明、实现生态良好的奋斗目标和“基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式,循环经济形成较大规模,可再生能源比重显著上升”的要求,发展沙产业,是促进沙区生态建设,带动区域经济发展的重要途径,同时,林草资源的可再生性和沙产业产品的无公害性,使沙产业成为发展循环经济的重要组成部分。加快沙产业发展,对于建设资源节约型和环境友好型社会,实现全面建设小康社会的奋斗目标,具有重要作用。

(二)加快沙产业发展是巩固治理成果、保护和改善沙区生态的必然要求。沙区不但生态脆弱,而且经济落后,群众大多依赖土地和地上资源维持生计,对生态造成很大压力,只有合理利用沙区资源,创造良好经济效益,增强当地群众的自我发展能力,减少对沙区资源的过度依赖,才能走出治理、破坏、再治理的恶性循环,步入防沙治沙、适度发展沙产业、逆向拉动防沙治沙的可持续发展路子。同时,从国内外长期的实践经验看,利用沙区独特的自然条件,发展沙产业可以增加大量的可利用土地资源,为促进区域经济发展提供更加广阔的空间。

(三)加快沙产业发展是沙区转变经济发展方式的必然要求。沙区具有丰富的灌木资源,发展生物质发电、生物柴油等新型能源产业具有广阔前景。沙区的野生经济动植物种类繁多,许多具有独特的经济价值和利用前景。沙区还蕴藏着丰富的栽培作物品种和优良家畜品种,是我国重要的特色农牧业产品生产基地。充分利用沙区独特的资源条件,因地制宜发展独具特色的沙产业,培育沙产业带和沙产业群,有利于实现沙区资源多层次、多途径的开发利用,为沙区转变经济发展方式、调整优化经济结构提供有利条件。

(四)加快沙产业发展是促进农牧民就业增收的必然要求。我国的沙区大都属于贫困地区,加快发展沙产业,把基地建设和加工利用结合起来,带动储藏、运输、销售等相关产业的发展,把资源优势转化为经济优势,形成区域性的支柱产业,可以为农民提供最适应、最直接、最方便的就业机会,充分释放沙地

资源和沙区劳动力资源的巨大潜力，为沙区开辟新的经济增长点，对于增加农民收入、破解“三农”难题、推动农村改革与发展具有十分重要的促进作用。

随着我国经济快速发展，综合国力不断增强，在调整产业结构、转变经济增长方式和大力发展循环经济、低碳经济的新形势下，沙产业的发展面临着前所未有的历史机遇。特别是由于可利用土地日益减少，沙地作为一种潜在的土地资源已越来越得到社会的认同，沙区独特的自然条件和丰富的自然资源为沙产业的发展提供了广阔的发展空间。

三、准确把握加快沙产业发展的指导思想、原则和目标

(一)指导思想

深入贯彻落实科学发展观，在全面保护沙区生态建设成果的基础上，尊重自然规律和经济规律，因地制宜，科学规划，合理布局，以市场为导向，适度开发利用，以资源培育为基础，以精深加工为途径，发挥区域优势，依托科技进步，推进资源培育基地化，生产经营规模化，种养加销一体化，形成区域优势突出，资源配置合理，品牌特色明显，综合效益显著的沙产业发展新格局，为实现沙区经济社会可持续发展作出贡献。

(二)基本原则

——坚持以保护生态为前提。在保护生态的前提下，合理开发利用沙区资源。发展沙产业要与资源存量、原料基地规模和市场需求相适应，必须将发展规模控制在环境容量或自然生产力恢复所允许的限度内，不断提升沙区的生态承载力。

——坚持以市场为导向。要充分运用市场调节机制，发展适销对路的特色产品和优质产品，逐步建成资源培育—加工利用—产品销售的沙产业发展体系。巩固沙区小城镇市场，发展城市消费市场，逐步走向国际市场，不断适应和满足市场需求。

——坚持政府扶持与引导。积极引导资金、技术、人才等要素向沙产业聚集。建立健全与沙区经济社会发展水平相适应的沙产业投入和激励机制。

——坚持统筹规划。综合考虑沙区资源条件、市场需求、投资能力，发挥区域资源优势，科学制定沙产业发展规划，建立相对集中的区域化、专业化的原料生产和加工基地，确定重点发展领域和优先开发区域。

——坚持依靠科技进步。保护和发展具有区域民族特色的传统工艺，依托先进科学技术，节约沙区水资源，在合理确定生活、生产和生态用水的基础上，积极开展抗旱性林草资源培育和产业开发，发展低碳循环经济。鼓励企业自主创新，积极引进和研发新设备、新工艺、新产品，强化品牌建设，提高沙产业的科技含量和整体素质。

——坚持服务“三农”。发挥沙产业优势和农牧民积极性，支持沙区建立合作社、协会，努力扩大农牧民就业，增加农牧民收入，促进沙区经济发展和生态改善。

(三)发展目标

在切实巩固沙区生态建设成果、不断改善沙区生态状况的前提下，力争用10～15年左右的时间，大力培育林草资源基地，引导建立一批加工企业，每个沙化类型区和重点领域内至少争创3～5个国家级名优品牌，有效促进农牧民增收致富，实现生态环境良性循环，探索沙产业发展的新途径和新机制，典型引路，示范带动，不断提升沙产业科技含量和竞争力，努力建立比较完备的沙产业科技创新体系和技术服务保障体系，为发展区域经济、实现全面建设小康社会目标作出贡献。

四、科学确定沙产业发展的总体布局和重点领域

(一)总体布局

根据我国沙化土地的自然分区，在准确把握市场发展趋势的前提下，在不同类型区确定沙产业发展的主攻方向，形成分工合理、优势互补、特色鲜明的沙产业布局。

在干旱沙漠、戈壁及绿洲类型区，要以沙漠边缘和绿洲为依托，大力发展高效节水灌溉林业，培育具有本地特色的经济林、干鲜果品、花卉苗木、饲用植物、药用植物等资源，延长产业发展链条，发展沙漠森林景观旅游。

在半干旱沙地类型区，要运用高效节水灌溉技术等现代科学技术，积极开展工业原料林基地建设，适度发展人造板、造纸等加工业；合理开展人工饲料林草基地建设，发展饲料加工业；促进畜牧业及畜产品加工业的发展；大力开展种植特色中草药材，发展中药材及加工业。

在青藏高原高寒荒漠类型区，要积极发展高原特有中药材的培育和加工利

用，支持研究和推广灌木饲料新品种，建设人工饲草料基地，开展饲草料深加工，发展高原畜牧业。

在黄淮海平原及南方湿润沙地类型区，坚持治理和开发并重，合理利用沙化土地，实行林草、林果、林药间作，开展复合经营，大力发展木材、木本粮油、果品、饲料、药材、种苗、花卉等生产和加工，不断延伸加工产业链，提高经济效益。

（二）重点领域

各地区要依据当地自然、社会、经济特点和沙产业发展现状，合理确定沙产业发展重点领域。要按照加快转变经济发展方式的要求，努力发展循环经济和低碳绿色环保产业。突出抓好应用高新技术开展的现代种植业、养殖业和加工业；积极推进名特优新干鲜果、特有药材和食用植物基地建设；采取有效措施大力开发果品、药品、生物药品、保健品及藻类等系列产品，实现产业化、规模化经营；努力推广、引进节水新技术和新设备，提高沙区水资源利用率和太阳能利用；积极开展灌木资源的综合利用，大力推进以灌木为主的生物质能源、生物柴油和饲料林等产业的发展。

五、加大促进沙产业发展的政策支持力度

（一）多渠道增加投入

依托林业重点工程和现有扶持政策，加大对沙区林草植被资源建设的支持。对能促进沙产业发展的资源基地培育项目，凡列入工程规划并满足工程建设要求的，按政策享受国家补助。

中央财政对符合条件的林业龙头企业开展的种植业、养殖业以及林产品加工业贷款项目，各类经济实体营造的工业原料林、木本油料经济林以及有利于改善沙区生态环境的种植业贷款项目，国有林场（苗圃）、集体林场（苗圃）、国有森工企业开展的多种经营贷款项目以及自然保护区和森林公园开展的森林生态旅游项目，农户和林业职工个人从事的营造林、林业资源开发和林产品加工贷款项目予以贴息，年贴息率为3%，贴息期限最长为3年。农户和林业职工个人营造林小额贷款，贴息期限最长为5年。

支持沙产业企业通过发行短期融资债券、中期票据和发行股票上市等形式多渠道融资，采用联营、合资、股份合作等方式，广泛吸收社会资金投资沙产业。

积极协调财政支农、农业综合开发、小城镇建设、科学研究和技术推广、教

育培训等方面资金对沙产业发展领域加大支持力度。积极协调落实国家扩大农牧民经营林业补贴范围，提高补贴标准，为沙产业发展提供资金保障。

要积极争取政府设立沙产业技术创新发展基金，促进沙产业企业技术创新。积极争取地方财政根据实际情况，加大对发展沙产业的资金扶持力度。

(二)加大信贷支持力度

按照《中国人民银行、财政部、银监会、保监会、国家林业局关于做好集体林权制度改革与林业发展金融服务工作的指导意见》要求，积极争取银行业金融机构开办林权抵押贷款、林农及中小企业小额信用贷款和林农联保贷款，贯彻落实沙区林地、林木资源抵押政策，为发展沙产业服务。

鼓励地方政府、林业专业合作组织、林业企业和林农等出资组建或扶持壮大互助性沙产业担保体系，为沙产业贷款融资服务。

(三)认真落实税收、保险等相关优惠政策

对以沙区三剩物、次小薪材为原料自产的综合利用产品，按照财政部、国家税务总局的有关规定，享受相关的增值税即征即退政策。为发展沙产业需要进口设备的，凡属于国家产业结构调整指导目录鼓励类投资项目的进口自用设备，除国内投资项目不予免税的进口商品外，按照国家有关规定，免征进口关税和进口环节增值税。根据国家有关税收法律法规的规定，沙产业企业从事农、林、牧、渔业项目的所得，可以免征、减征企业所得税，符合条件的小型微利企业，减按 20％的税率缴纳企业所得税。沙产业企业被认定为国家需要重点扶持的高新技术企业的，减按 15％的税率征收企业所得税。

各地可通过保费补贴等必要的政策手段引导保险公司、林业企业、林业专业合作组织和林农积极参与森林保险，扩大森林投保面积，有条件的地方可设立森林保险补偿基金，建立统一的基本森林保险制度，创新投保方式，降低沙产业经营风险。

按照《国家林业局关于改革和完善集体林采伐管理的意见》的精神，沙区非林业用地上的林木，不纳入采伐限额管理，商品林抚育采伐和其他采伐可占用主伐指标，各项指标可结转使用。

根据财政部、国家林业局关于育林基金征收使用管理办法的规定，育林基金按照最高不超过林木产品销售收入的 10％计征。

各地可根据国家有关规定，结合当地实际，制定促进沙产业发展的相关优惠政策。

(四)切实保障投资者合法权益

进一步深化沙区集体林权制度改革，凡是适宜家庭承包的集体林地，都要承包到户并确权发证、放活经营权，落实处置权。治理后的沙化土地可依法进行流转、继承，维护治理者的合法权益。征占用治理后的沙化土地，由征占者给予治理者合理的经济补偿。

充分发挥农民林业专业合作社和行业协会在促进沙产业发展中的作用，使其为沙产业发展提供社会化服务，开展行业自律，防止无序竞争，协调解决争端，维护农民和其他投资者的合法权益。

六、强化加快沙产业发展的保障措施

(一)加强组织领导。要深入学习和研究沙产业理论，深刻认识发展沙产业的重大意义，充分挖掘沙产业发展的巨大潜力，将沙产业纳入区域产业发展规划，加强宏观指导。各级林业主管部门要主动当好政府的参谋，积极争取相关部门的支持，共同推进沙产业发展。要扶持和培育一批市场竞争力强、技术含量高、符合国家环保标准、具有辐射带动作用的龙头企业，创建具有原产地特色的产品和品牌，提高沙产业的整体素质。要大力宣传防沙治沙和沙产业发展的先进典型，营造良好的社会舆论氛围。

(二)强化科技支撑。科学编制区域沙产业发展总体规划和沙产业企业建设规划，做到加工项目、生产规模与资源培育相协调。充分发挥科技对沙产业发展的支撑作用，鼓励科研机构开展沙地动植物资源选育和开发利用技术研究。筛选并推广一批技术成熟、效益显著的科技成果。抓紧制定和完善沙区灌木林等经营技术标准，提高经营水平。依托相关科研院所和高等院校，加强沙产业实用技术培训，提高沙产业管理人员和农牧民的技能。鼓励科技人员开展技术咨询、技术转让和信息服务。建立一批沙产业发展的典型示范区，探索模式，总结经验，辐射带动沙产业发展。

(三)依法规范沙产业发展。要严格执行《防沙治沙法》、《森林法》、《土地管理法》、《草原法》、《营利性治沙管理办法》等法律法规，依法规范沙产业开发行为。沙区要严格执行环境影响评价制度，开发建设项目必须进行环境影响评

价。在沙产业开发中，严格禁止滥开垦、滥放牧、滥樵采，防止因发展不当对生态环境造成新的破坏。加强监督管理，对于有沙化趋势或者沙化程度加重的地区，要依法制止导致土地沙化的开发行为，并积极开展防治。

（四）充分发挥市场调节作用。扶持重点龙头企业和产业集群建设，建立并完善生产、加工、营销体系。创造公平竞争环境，为各种社会主体参与防沙治沙、发展沙产业提供平台。积极创新沙产业发展体制和机制，努力实现市场要素的优化组合。

（五）搞好信息服务。各级林业主管部门要积极协调相关部门，为发展沙产业在资源培育、生产加工、产品销售、运输贮藏等方面做好全方位的技术咨询服务。健全沙产业信息服务系统，做好信息的收集整理、分析预测、反馈发布工作，为各类投资者提供政策、技术、市场信息共享平台，不断提高公共服务能力。

国家林业局

二〇一〇年十二月三日

科学技术部关于印发《关于加强西部大开发科技工作的若干意见》的通知

（国科发计字〔2000〕352号）

（摘选）

（略）

附件:关于加强西部大开发科技工作的若干意见

（略）

五、提供生态环境建设科技支撑。以发展生态经济为动力，加强生态环境恢复与治理技术的开发与推广，将生态环境建设与扶贫开发、产业结构调整结合起来，促进生态恢复、生产发展与生活改善的有机统一。根据水资源承载力状况，进行生态环境建设、产业结构调整和小城镇建设的科学规划和合理布局，开展水资源合理开发和节约利用的模式研究，加强节水技术和设施的示范和推广，建立一批农业节水示范基地，大力发展旱作、节水农业。开发推广既适宜修复生态环境又具有经济价值的林草品种，以及先进适用的种苗繁育、栽培管护技术和林草深加工技术，在退耕还林（草）的重点地区建立若干种苗快繁基地，积极培育林草产业。从整体布局出发，制定科学的荒漠化治理方案，开展不同生态环境下防风固沙体系的模式研究及相关技术的开发，发展治沙产业。在西部广大农牧区大力推广使用太阳能、风能等可再生能源，逐步解决生活和生产用能问题，为生态环境建设提供可靠保证。建设一批生态环境试验站和生态环境科技示范基地，以试点示范推动西部生态环境建设，加强大江大河中上游地区的生态环境保护，实现西部地区山川秀美。

六、加快发展特色产业。立足国内外大市场，合理选择优势资源进行综合开发，促进特色产业的健康发展，是调整产业结构、保护生态环境、提高广大农牧民收入的重要手段。不断加强各种先进适用技术的组装配套与应用推广，引导农牧民结合当地实际，大力发展具有西部特色的生态农林业、农副产品加工业、中药现代化、特色旅游业等新兴产业，延长农业产业链，提高农副产品和特色产品的科技含量和附加值。建立农业现代化和特色产业开发的科技示范园

区，发挥龙头企业的引导和带动作用，积极推广“公司＋基地＋农户”等有效的规模化生产组织形式，促进西部资源优势转化为经济优势。

七、积极培育高新技术产业。在西部有技术优势的地区发展高新技术产业，是优化产业结构、形成新的经济增长点、实现西部地区跨越式发展的重要途径。加大对西安、成都、重庆、兰州、杨凌等为代表的高新技术产业开发区和高新技术产业带的支持力度，大力发展信息技术、生物技术、先进制造、新能源、新材料、环保和医药等新兴产业，形成有特色的高新技术产业基地和高新技术产品出口基地，推动科技兴贸。积极推广共性高新技术，促进产业结构升级，提高中小企业的创新能力。推进西部创业服务中心、大学科技园、生产力促进中心、技术市场等科技中介服务机构建设。积极发展军民两用技术，促进西部军工企业与地方经济发展结合。

（略）

宁夏回族自治区人民政府关于大力发展沙产业推进宁夏防沙治沙综合示范区建设的意见

宁政发〔2009〕136 号

各市、县(区)人民政府,自治区政府各部门、直属机构:

为充分利用我区沙资源,深入挖掘流沙、沙丘、沙漠开发潜力,培育和发展以沙为源的新兴产业,并通过产业发展带动防沙治沙,更好地改善生态环境,现就大力发展沙产业、推进全区防沙治沙综合示范区建设提出如下意见。

一、充分认识大力发展沙产业、推进防沙治沙综合示范区建设的重要意义

沙产业是积极利用沙漠、戈壁的土地和风光资源,在科学技术支撑下,变沙害为沙利的新型产业。我区东、西、北面分别被毛乌素、腾格里、乌兰布和三大沙漠包围,沙化土地和荒漠化土地分别占国土总面积的 22.8%和 57.2%,全区有 13 个县(市、区)、40 多个乡镇、600 多个村庄、13.2 万公顷农田、121 万公顷草场直接遭受沙化危害,是全国土地沙化最严重的省区之一。将防沙治沙与区域经济发展紧密结合起来,寓防沙治沙于沙产业开发,以开发带治理,大力发展沙产业,推进防沙治沙综合示范区建设,是贯彻落实科学发展观、构筑西部生态屏障、维护祖国腹地生态安全的战略需要;是增补干旱半干旱地区资源短缺、改善沙区群众生产生活环境、实现生态增绿、资源增值、农民增收的客观要求;是培植新型特色优势产业、调整优化产业结构、推动区域经济快速健康发展的重要举措;是应对气候变化、建设生态文明、构建资源节约型、环境友好型社会的必然选择。

多年来,一代代治沙人在长期的实践和探索中,创造出的麦草方格治沙技术和"五带一体"治理体系,解决了世界性难题,创造了人进沙退的伟大创举,实现了治理速度大于扩展速度的历史性转变,我区成为全国第一个"人逼沙退"的省区,经验在全国推广,治沙成果受到联合国环境规划署的肯定,沙坡头治沙成效获得"全球环境保护 500 佳"称号。这些实践经验和成功典型,为大力发展沙

产业、推进防沙治沙综合示范区建设奠定了良好基础。目前，沙生药材种植、沙生灌木林和沙区经果林建设、沙区草畜养殖、沙区硒砂瓜种植、沙区设施农业发展，以及沙湖、沙坡头等沙漠旅游，以沙为原料的建材加工业，沙漠半沙漠地区高效利用风能、太阳能发电和生物质能源发展都有一定基础，具备进一步突破的条件。同时，围绕沙产业发展，已初步搭建了具有区域特色的科技创新平台，锻炼培养了科技治沙人才，形成了防沙治沙科研成果，催生了沙产业开发民营企业。总体上看，我区已具备了一定的人力、物力、技术和环境基础，加快发展沙产业、推进防沙治沙综合示范区建设的条件日臻成熟。

二、指导思想、基本原则与总体目标

（一）指导思想

以科学发展观为统领，以市场为导向，以科技为支撑，以生态文明建设和培育新型特色优势产业为目标，发挥政府、社会和市场力量，因地制宜、分区规划、分业发展，在尊重自然规律的前提下，合理开发和有效利用沙资源，推进沙产业技术规范化、生产规模化、经营市场化、产加销一体化，实现治理与开发的有机结合，努力形成区域优势突出、资源开发合理、综合效益显著的沙产业发展新格局。

（二）基本原则

——坚持生态治理与产业开发并举的原则。以生态治理为主，在治理中开发沙产业，通过沙产业开发更好、更快地实现防沙治沙目标。

——坚持政府推动与市场带动相结合的原则。树立政府推动、市场带动、产业拉动、企业化经营的理念，激发群众参与沙产业的积极性。

——坚持规划先行与科技支撑的原则。科学制定发展规划，充分运用现代化技术和新技术成果，组织推动各类沙产业关键技术研究及其成果转化，促使沙产业有序、高效发展。

——坚持分类指导与协调推进的原则。根据不同地区的地理情况，采取不同的沙产业开发模式，协调整合各方各类资源，共同推动沙产业发展。

——坚持集约经营与持续发展的原则。实现沙区资源开发利用的高效性、持续性和多样性，保证沙产业开发经济效益、社会效益和生态效益相互促进、协调发展。

——坚持交流合作与借力发展的原则。积极建立沙产业对外交流与科技合作平台，走借势、乘势发展沙产业之路。

(三)总体目标

“十一五”末和“十二五”期间，围绕做大做强沙生中药材、沙区生态经济林、沙区草畜、沙区硒砂瓜、沙区设施农业、砂料建材业、沙区新能源、沙漠旅游等八大主导产业，加快制订一批专项发展方案，健全一批研发推广机构，完善一批产业示范园区或基地，形成一支研发能力较强的科技人才队伍，发展一批龙头企业。力争沙产业产值在“十一五”末的基础上翻一番，使沙产业尽快成为我区新的优势特色产业，使我区成为全国沙产业发展和防沙治沙的重点示范区或样板区。

三、重点任务

(一)推动主导产业大发展

在全面巩固沙产业发展已有成果的基础上，围绕毛乌素沙化治理区、腾格里沙漠东南缘治理区、引黄灌区腹部沙地治理区和中部干旱带沙化土地治理区等四大区域，加速发展八大主导产业。

1.沙生中药材产业：在位于毛乌素沙地西南缘的盐池县和位于中部干旱带沙化土地治理区的红寺堡区等地区，根据不同地理条件和市场需求，以建设国家中药现代化科技产业基地为抓手，适度开发中草药天然资源，稳步发展中草药人工种植，促使以甘草、苦豆子、黄芩、麻黄、肉苁蓉、锁阳等为主的沙生中药材面积发展到300万亩。在稳定提高沙生中药材产量和质量的同时，培育壮大中药材加工企业，使沙生中药材在精深加工中提质增效。发挥沙生中药材优势，带动中医药发展，并突出区域特色，推进回医药事业又好又快发展。

2.沙区生态经济林产业：在位于腾格里沙漠边缘治理区的中卫市沙坡头区，位于中部干旱带沙化土地治理区的同心县及盐池县、灵武市等地的部分地区，全力抓好总面积为1800万亩，柠条、沙柳、速生杨等乔灌结合的沙区经济林基地和红枣、葡萄等沙区经果林基地建设。促进以柠条为主的灌木绿色饲料加工业，以沙柳为主的人造高密度板和柳编业，以沙生灌木为主的箱板纸加工业，以速生杨为主的制浆、造纸业，以沙区绿色果品为主的精深加工业迅速发展。

3.沙区草畜产业：在毛乌素沙地、中部干旱带沙化土地和引黄灌区腹部沙

地治理区，选择地理条件好、交通相对便利的区域，实行舍饲禁牧与种灌种草两手一起抓，建立经济价值高、防护效果好的灌草基地，带动绿色饲料加工业，为发展沙区草畜产业提供充足的饲料来源。合理确定沙区草地承载量，积极推广沙区生物经济圈、家庭生态牧场等林草畜一体化模式，形成一批舍饲肉牛、肉羊、滩羊及草原鸡养殖基地。

4. 沙区硒砂瓜产业：在位于腾格里沙漠东南缘治理区的环香山地区，以育种及新品种引进为基础，充分利用沙区光热、土地资源，集成节水与土地保育技术，发展瓜果产业。重点稳定现有100万亩硒砂瓜种植面积，提高产品品质，推广瓜枣间作等模式，促进压砂地种植产业可持续发展。

5. 沙区设施农业：在中卫市沙坡头、中宁和灵武等地，充分利用沙区光热、土地资源，进一步推广沙漠日光温室建筑新技术和标准化生产技术，集成节水与现代农业技术，建立以企业为主体、农户参与的多元化沙地开发模式，形成设施农业新兴材料开发和设施温棚开发、种植、流通与加工有机结合的区域支柱产业链，力促沙区设施农业面积发展到10万亩。

6. 砂料建材业：借助国内外权威沙产业科研机构的力量，在银川经济技术开发区和中卫市等地加快开发以砂粒防渗基质、砂基透水砖、仿真草坪砖等系列产品为主的节能环保建筑材料，以孚盛砂(FSS)等系列产品为主的新型支撑剂材料、以微晶玻璃板、彩色亮光铺地砖等为主的新型建筑材料及产品。

7. 沙区新能源产业：在科学规划的基础上，合理开发并充分利用贺兰山东麓、石嘴山地区、宁东地区、太阳山地区和中卫地区的沙漠戈壁资源，为区内外投资兴建太阳能、风能发电企业提供便利条件。加大招商引资力度，在灵武市、盐池县及中卫市等沙地资源较多的地方，开发建设百万亩生物质能源种植基地，培育和引进一批引进消化吸收再创新能力较强，拥有林油一体化、生物质发电、生物质固体燃料等技术的新能源开发企业。

8. 沙漠旅游业：整合提升沙坡头、沙湖、黄沙古渡三大重点旅游景点功能，加快丰富沙漠探险猎奇、室内大漠体验、考察观光、沙漠生态旅游、沙漠湿地休闲度假等旅游内容，完善相关设施。加快开发盐池、灵武等县(市)位于毛乌素沙地治理区的沙漠旅游资源，逐步形成集旅游、休闲、商贸、文化娱乐于一体的产业化经营格局。选择适宜区域积极发展集热疗、磁疗、日光疗、放射疗和自然按摩于一体的综合沙疗服务业，使之与沙漠旅游业形成集束效应。

(二)加强沙产业科技支撑体系建设

沙产业是知识密集型新兴产业,发展沙产业必须依托强有力的科技支撑。

1.建立沙产业科技研发平台。加强各类实验室、工程中心、技术创新中心等沙产业科技平台建设。以中国科学院沙坡头国家沙漠试验站为依托,共建沙漠旱作研究所,建立完善我区不同区域的生态试验站。鼓励沙产业龙头企业尽快建立技术创新中心,推动企业与区内外高等院校、科研机构联合组建沙产业产学研战略联盟。有关部门要精心设计并积极争取国家有关部委支持我区实施一批沙产业开发科技支撑重大项目,建设一批沙产业开发重点示范区和基地。

2.加强沙产业共性关键技术研究。重视多学科、多层次的协作攻关,注重沙产业发展中抗寒、抗旱、抗病、防风及水分动态评价等共性关键技术研究,探索不同类型沙漠化土地综合治理的有效途径,研发适用于不同类型沙地的节水灌溉技术、肥效缓释技术和太阳能、风能合理开发利用技术,推进沙区草畜联动、高效能转化及灌草产业链发展技术研究,积极将高新技术、实用技术与传统经验整合应用到沙产业开发中,加快建立适用不同类型沙漠化地区沙产业发展的技术支撑体系。

3.建立沙产业技术和产品质量标准体系。制定沙区药用植物资源培植、保护及开发,沙生经济作物种植及利用,沙区经果林栽培及深加工等沙产业产品标准和技术标准。以名、特、优、稀沙产业主要产品为重点,制定沙生产品有害物质残留控制技术标准,沙生产品保鲜、贮藏、加工、包装技术标准等。

4.广泛开展沙产业对外科技交流与合作。以发展低碳经济为契机,全方位开展沙产业对外开放与科技合作,积极寻求国际有关组织的支持。成立中国(宁夏)防沙治沙暨沙产业国际科技合作交流中心,每两年举办一次科技治沙和沙产业发展国际高峰论坛,争取在宁夏召开世界防沙治沙和沙产业开发大会。

四、保障措施

(一)加强对发展沙产业的组织领导

自治区人民政府分管科技工作的领导负责组织协调,自治区科技厅、林业局负总责,发展改革委、经济和信息委、民委、财政厅、水利厅、农牧厅、商务厅、文化厅、卫生厅、旅游局等部门积极配合,根据部门职能各有侧重、又有协作地

创造性开展工作，将沙产业作为自治区一项战略性新兴产业做大做强。有关县（市、区）要将发展沙产业纳入总体部署，加快建立推动沙产业可持续发展的机制，力争沙产业在一些重点领域有新探索、新突破、新亮点。

（二）加快制定自治区沙产业发展专项规划

将发展沙产业列入自治区国民经济和社会发展规划及有关部门的产业规划，并作为建设中部干旱带旱作节水农业示范区、北部引黄灌区现代农业示范区的重要内容。科技部门负责会同相关部门和县（市、区）尽快制定操作性强、主导产业突出、有龙头企业拉动、与农民利益联系密切的沙产业发展规划。相关部门和县（市、区）要根据沙产业发展规划抓紧制订具体实施方案。

（三）加快建立多元化沙产业投资长效机制

设立自治区沙产业科技攻关与示范专项，支持资金根据发展需要逐步增加。积极争取科技部等国家有关部委项目经费，支持我区沙产业发展。积极整合财政支农、生态建设、农业综合开发、科技推广等相关专项资金，向沙产业发展领域倾斜。采取企业化运作、产业化组织方式，解决沙产业资金投入不足的问题。沙区各县（市、区）要大力支持沙产业发展。各级科技部门对沙产业科技项目要优先予以立项支持。加大沙资源推介招商力度，广泛吸纳社会力量投资开发沙产业。

（四）加快完善支持发展沙产业的配套政策

自治区有关部门要把沙产业列为自治区重点扶持发展的特色优势产业之一，支持沙产业研发机构、企业享受自治区生态建设、农业产业化、新能源和特色优势产业发展的优惠政策，并在新一轮西部大发展中将沙产业列为宁夏争取国家产业政策和资金支持的重点内容。通过技改贴息、财政补助等手段，支持沙产业企业加强科研机构和科研队伍建设。确立更加合理的沙产业税目、税基和税率，对沙产业企业实行轻税薄费。支持现有沙产业企业与国内有实力的企业开展合资合作和相关技术改造。

（五）培养和引进沙产业开发人才

加快培养一批沙产业专业技术人才、经营管理人才和技术带头人。全力办

好宁夏防沙治沙职业技术学院，使其成为特色突出、立足宁夏、面向全国、走向世界的防沙治沙管沙用沙品牌学院。支持有关科研机构、高等院校积极培养引进沙产业专业技术人员。支持有关企业积极引进沙产业开发高层次科技人才，大力培养经营管理人才和实用技术人员，为发展沙产业提供人才支撑。

（六）积极营造加快沙产业发展的良好氛围。

整合多种资源，凝聚各方力量，共同推动沙产业发展。商务部门要采取积极措施，培育、扶持一批沙产业品牌产品，提高我区沙产业新产品的市场竞争力和知名度；林业、科技、招商、农牧等部门要积极策划与沙产业开发有关的博览会、展销会、推介会等招商引资会。有关部门要借助各种新闻媒体，有针对性地宣传我区防沙治沙和沙产业开发取得的成果，积极反映广大治沙人和沙产业发展引领者自强不息、负重拼搏的精神，为全区加快发展沙产业、推进防沙治沙综合示范区建设营造良好氛围。

二〇〇九年十二月三十一日

国务院关于进一步促进内蒙古经济社会又好又快发展的若干意见

国发〔2011〕21号

（摘选）

（略）

二、全面推进生态建设和环境保护

（六）加强草原生态保护与建设。推进草原生态保护与建设，在全国退牧还草工程建设中继续把内蒙古作为重点。全面落实草原生态保护补助奖励政策，严格执行草畜平衡、休牧轮牧制度，对严重退化、沙化草原实行禁牧。启动实施呼伦贝尔草原草甸、科尔沁草原、阴山北麓草原等重点生态功能区保护与建设工程。推进草原牧区基础设施建设，发展设施畜牧业和人工草场，稳步实施生态移民，培育后续产业。提高草原防灾减灾能力，加大草原防火和病虫鼠害防治力度。探索建立基本草原保护制度，研究制定草原征用占用补偿标准，依法征收草原植被恢复费。推进草原生态保护和治理的技术研究与应用，加强草原生态监测监理体系建设，加大草原管护力度。

（略）

（八）加大沙地沙漠和水土流失治理力度。加强沙地沙漠综合治理，在京津风沙源治理工程建设中继续把内蒙古作为重点。启动重点地区防沙治沙专项治理工程和沙化土地封禁保护区建设，推广实用技术和模式，鼓励发展沙产业。加大水土保持重点工程建设规划实施力度，启动黄土高原综合治理工程，以多沙粗沙区为重点，实施黄河沿岸十大“孔兑”综合治理。加强江河源头地区水土保持和嫩江、辽河流域黑土区及中小河流水土流失治理，提高水土流失监测能力。实施阿拉善生态绿洲保护与治理工程。

（略）

内蒙古自治区人民政府
关于加快发展沙产业的若干意见

内政发〔2010〕123号

各盟行政公署、市人民政府，自治区各委、办、厅、局，各大企业、事业单位：

为加快我区沙产业的发展，推动生态保护和建设，合理开发利用沙区资源，实现沙区生态改善、生产发展、企业增效、农牧民增收的目标，现提出如下意见。

一、充分认识发展沙产业的重要性

我区地处祖国北疆，横跨东北、华北、西北地区，是全国沙漠沙地最多、土地沙化最严重的省区之一。境内有巴丹吉林、腾格里、乌兰布和、库存齐、巴音温都尔五大沙漠和毛乌素、浑善达克、科尔沁、呼伦贝尔、乌珠穆沁五大沙地以及阴山北麓大面积严重风蚀沙化的土地，分布于全区12个盟市的90个旗县（市、区），面积达4159万公顷，占全区国土面积的35.16%。这些地区土地沙化、盐碱化问题突出，生态环境脆弱，沙区经济发展滞后，大力发展沙产业既是改善生态环境的需要，也是合理开发利用沙区资源，发展生产、增加农牧民收入的需要。

著名科学家钱学森提出的沙产业理论，为沙区农、林、草、药资源转换增值和产业联动提供了理论指导，也为沙区改善生态与发展地方经济、增加农牧民收入找到了结合点。沙产业是以太阳光为直接能源，通过植物的光合作用，运用新技术在沙区上进行种养加、科工贸一条龙运作的产业体系，是具有中国特色、面向未来、造福百姓，实现人与自然、人与社会和谐发展的创新型农业发展形态。多年来，全区各级政府以科学发展观为指导，将沙产业理论广泛付诸于实践，寓沙产业开发于防沙治沙中，坚持生态建设产业化、产业发展生态化的方针，不断加大沙漠、沙地生态保护和沙区可再生资源开发利用力度，既取得了生态保护建设显著成效，也使沙产业发展迈出可喜步伐。目前，全区已建成了具有一定规模的沙产业试验示范基地，涌现出一批以民营企业为代表、以技术创新为特点的沙产业龙头企业和重点地区，取得良好的生态效益、经济效益和社

会效益。但是,就总体而言我区沙产业发展仍处于初级阶段,存在着认识不足、产业体系不完善、资金投入不足、政策扶持不到位等方面的问题。因此,各级政府要认真贯彻落实科学发展观,从可持续发展的战略高度,全面认识沙产业的重要地位、作用和发展前景。要大力宣传沙产业理论和实践,让社会各界和广大农牧民群众充分了解沙产业,参与沙产业,进一步统一思想认识,形成全社会关心、重视和支持沙产业发展的良好氛围。

二、发展沙产业的指导思想、基本原则、发展目标

(一)指导思想

以科学发展观为指导,按照“预防为主、科学治理、合理利用”的方针,以有利于整体生产力布局、有利于防沙治沙、有利于可持续发展为前提,坚持“生态优先、适度开发、科学利用、持续发展”的原则,遵循自然规律、经济规律和社会发展规律,立足沙区资源,依靠科技进步,完善发展规划,突出重点,分步实施,积极培育原料基地,扶持沙产业龙头企业,提升产业规模、质量和经济效益,改善沙区人民群众生产、生活条件,加快建立沙产业体系,推动沙区走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。

(二)基本原则

1. 坚持生态保护、可持续发展的原则。要把沙区生态保护放在第一位,在确保生态环境不被破坏,生态环境不断改善的前提下科学合理开发利用沙区资源,使沙产业可持续发展。

2. 坚持因地制宜、分类指导的原则。要充分考虑不同地区、不同沙漠、戈壁、沙地的实际情况,遵循自然规律,分类施策,因地制宜地采取不同的治理和开发模式。

3. 坚持市场化运作、社会各界广泛参与的原则,要通过政府扶持,制定优惠政策,引导社会资金投入沙产业,用市场化和产业化的理念经营发展沙产业。

4. 坚持以水为先、以水为限的原则。要按照多采光、少用水的要求,以沙区水资源可持续利用为前提,确定沙区开发项目,大力发展节水沙产业。

5. 坚持投入产出、讲求效益的原则。要按照开发利用沙化土地和防沙治沙一致性的要求,加大投入力度,实现经济效益、生态效益和社会效益三效统一,沙地增绿、农牧民增收、企业增效三增同步。

(三)发展目标

积极探索和实践具有地域特色的沙产业发展之路,到2020年,初步建立起适合我区不同地域的沙产业发展模式,密切结合市场需求和变化的沙产业创新体系,初步配套的科学技术服务和政策支撑保障体系。到2050年,基本建立起较完整的沙产业体系,使我区沙产业达到发达国家水平,使沙产业成为阳光产业、绿色产业、黄金产业。

三、科学编制沙产业发展规划

自治区沙产业发展专项规划应在自治区"十二五"规划指导下,行业主管部门按照相关程序组织编制和审核,经自治区人民政府批准后组织实施。盟市、旗县依据自治区沙产业发展规划编制本行政区域沙产业发展规划,经本级人民政府批准后组织实施。要以全区沙化土地监测结果、沙区资源情况和生产力布局为基础,以《中华人民共和国防沙治沙法》及相关产业政策为依据,根据本地区的地理位置、土地类型、植被状况、气候条件、水资源状况等自然条件及其生态、经济功能,编制沙产业发展总体规划,明确沙产业发展的目标和重点,确定沙产业发展的步骤和措施。努力使沙产业发展规划与本地区生态建设规划、草原建设规划、土地利用总体规划和水资源规划等相衔接,坚持因地制宜、分类实施的原则,按照"禁止开发区、限制开发区、优化开发区"功能区划的要求,充分考虑沙区水资源条件,编制沙产业试验示范基地建设规划。在深入开展论证的基础上,按照农、林、草、药、海(盐湖、碱湖)资源分布和发展潜力,科学编制沙产业龙头企业建设规划,切实做到加工项目、生产规模与可利用资源相协调。按照产业优化和产品升级的发展方向,编制运用先进科学技术对农、林、草、药、海(盐湖、碱湖)资源进行深度开发和循环利用规划,打造产业集群,完善产业链条,提高产品附加值。在规划发展农业型沙产业的同时,首先编制利用沙区充沛的阳光、风能、旅游和沙子等资源的非农业型产业发展规划,推动低碳经济发展。

四、加快沙区资源开发的产业化进程

(一)加快沙产业基地建设

基地建设是发展沙产业的基础,各级政府要切实把沙产业基地建设列入重要议事日程,突出抓好生态建设项目和沙产业示范基地建设项目的有机结合,

发挥好项目的辐射带动作用，保证原材料的可再生、可持续供给和龙头企业的有效运转。同时，各地区要统筹处理好生态建设成果巩固和生态资源利用的关系，兼顾生态效益、经济效益和社会效益，处理好群众眼前和中长期利益关系。要加快推进集体林权制度改革，明确沙化土地使用权和林木所有权，调动农牧民开展生态建设和水产业基地建设的积极性。要从资金、技术等方面扶持各类企业开展沙产业基地建设，促进生态建设和沙产业互动发展，推动“沙地绿起来、企业强起来、农牧民富起来”多赢局面的形成。

（二）大力培育沙产业龙头企业

加快发展沙产业，龙头企业是关键。当前，各地区要在扩大现有龙头企业辐射带动面的同时，立足可利用农、林、草、药、海（盐湖、碱湖）资源，培育一批有特色、有市场竞争优势、技术含量高、符合国家相关标准、辐射带动力强的大中型龙头企业，并按照种养加、科工贸一体化的路子，加快产业聚集、产业延伸、产业升级步伐，逐步形成产业集群。各级政府要支持沙产业龙头企业打造一批具有比较优势的特色产品和品牌，积极协助龙头企业尽快做好沙产业产品的产地认证和商标注册工作。

（三）提高发展沙产业的组织化程度

各级政府特别是沙区地方政府要积极鼓励和扶持农牧民自愿建立各种类型的沙产业合作组织，制定沙产业合作组织章程和制度，完善运行机制，并通过合作组织密切沙产业龙头企业与基地和农牧民的关系，推行企业＋合作组织的发展模式，实现企业与农牧民风险共担、利益共享。充分发挥各级各类协会等民间组织作用，对农牧民沙产业合作组织给予指导，推动农牧民沙产业合作组织的健康发展，逐步提高沙产业发展的组织化程度。

五、进一步完善沙产业发展的扶持政策

（一）建立稳定的投入机制

要加快建立国家、地方、集体、个人以及社会各界联动互补多元化投入机制。进一步扩大对外开放，积极利用国际金融组织贷款和外国政府贷款。努力争取国际援助和合作项目，鼓励外商和国内有实力的企业前来投资生态建设和沙产业基地内的可再生资源开发利用。各地区要积极支持沙产业基地建设和

项目开发，进一步加大对沙产业基地建设和龙头企业的扶持力度。要采取配套补贴和奖励的办法，引导社会资金和广大农牧民自有资金投资生态建设和沙产业项目建设。

（二）强化沙产业的金融信贷支持

各级政府要高度重视沙产业融资担保工作，出台鼓励现有担保机构积极参与我区沙产业发展建设的支持措施，各级担保公司要对金融机构在沙产业基地和生态资源开发利用等领域开展的业务给予担保支持。同时，逐步建立担保公司和金融机构互相合作、风险共担的利益联结机制，以及地方政府、担保公司、被担保者三方联动的风险防范机制，引导金融部门将业务向沙产业基地建设和生态资源开发利用等领域拓展。鼓励金融机构积极开展林权抵押贷款业务，放宽贷款条件，简化贷款手续，延长贷款期限，为沙产业龙头企业和农牧民提供便捷的金融服务。

（三）落实和完善针对沙区的各项优惠政策

实行沙产业与农、林、牧、渔、草业一视同仁的税收优惠政策，引导沙产业走规模化、集约化、节约化，科技型、综合型、低碳型的发展之路。对于有示范性的沙产业建设项目，要进一步放宽市场准入条件，按投资规模在财政支农专项资金安排时给予倾斜和照顾。制定和落实贴息补助、林木种苗补贴、基地原料运输绿色通道、投资参股等优惠政策，争取将沙区农牧民购置的割灌机械、加工机械和造林机械等列入国家农机补贴目录，享受农机补贴优惠。为发展沙产业营造的再生性原料林，可享受中央财政森林生态效益补偿和地方财政森林生态效益补偿及造林补贴。

六、强化沙产业发展的技术支撑

发展沙产业必须以技术创新为动力，坚持“知识密集”的原则，建立健全技术支撑体系。要整合、加强现有涉及沙产业的科研院所的职能，适时筹划成立沙产业研究院，鼓励沙产业龙头企业设立沙产业研发机构，不断加强与国内外相关科研院所的交流与合作，促进产、学、研结合，开展沙产业理论、沙生植物品种选育和种植、沙生植物开发利用、沙地节水灌溉、盐湖农业开发等高新技术研究。内蒙古农业大学和内蒙古大学要研究开设沙产业方面的相关专业，专门培

养沙产业发展理论和沙地开发技术方面的专业人才，为沙区建设和沙产业发展提供人才保障。同时，依托各类教学、科研和培训机构，加强对从事沙产业的干部群众的培训，逐步提高其科学素养和技术水平。要进一步完善沙产业科研体制和机制，有效调动科技人员的积极性，发挥他们的创造性，按照钱学森提出的“利用阳光、通过生物、创造财富”的要求，坚持“多采光、少用水、新技术、高效益”技术路线，力争我区在沙产业开发的某些领域实现技术跨越。各级政府要加大沙产业科研资金的投入力度，支持科研单位购置科研设备，开展沙产业科研与开发，建设科研示范基地和技术推广培训基地。

七、做好沙产业项目环保评估和资源消耗评估工作

要鼓励和引导沙产业企业采用清洁生产工艺和节水、节能、节材技术，积极引进和应用先进的污染治理技术和设备，严格执行国家环保评估规定，限制和禁止高污染、高耗能加工企业进入，坚决淘汰产能落后企业，确保企业生产符合国家环保标准。对以林木包括灌木为原料的沙产业加工项目，立项前必须进行可行性评估，确保企业加工能力与生态资源可供给能力相适应。要建立健全沙产业检测、评估服务体系和行业组织，并充分发挥他们的职能，坚决杜绝因资源短缺而出现互争资源、不合理利用资源和破坏生态的现象发生。

沙产业公益性强，是一项多部门、多学科的综合系统工程。各地区、各有关部门要充分认识发展沙产业的重要性、长期性和艰巨性，增强责任感和紧迫感，把发展沙产业作为改善生态环境，改善沙区人民生产、生活、生存条件和促进农牧民增收的战略措施，纳入当地国民经济和社会发展计划，切实加强领导，密切相互配合，认真组织实施，以确保我区沙产业持续健康发展。

二〇一〇年十二月二十八日

附 录 二

永远的铭记

难忘的教诲

——重温钱学森沙产业理论，深切缅怀钱学森先生

刘　恕①

适逢钱学森先生诞辰100周年，人们再一次缅怀这位人民科学家的杰出贡献和高尚品德。我的记忆闸门不由自主地打开，回忆起先生的教诲。回忆是难忘的缅怀，回忆是重温先生卓越的见地和理论论述，回忆对自己更是鞭策和激励。

我在求学时，自愿选择了沙漠治理专业，1959年为了搜集论文资料，在中亚的卡拉库姆、克孜尔库姆中开始了与沙漠打交道的生涯。40多年，在与沙漠打交道过程中，有幸接受过许多教育和帮助，其中钱学森先生对我的言传身教，包括通信指导，有着特殊的影响和作用。

一、钱学森先生带有诙谐又自谦的赠言，令人振聋发聩；耳提面命、循循善诱指导我踏上致知沙产业、践行沙产业之路。

1989年秋我由甘肃调入北京中国科协工作，当时我国著名的科学家钱学森担任中国科学技术协会的主席。由于工作之便，使自己有可能在每次中国科协主席办公例会上，聆听到主席们对各类学科发展睿智的见解。更由于自己在西北生活、工作多年，又是从事沙漠治理的科技人员，有机会在办公会后钱学森主席专就沙漠治理问题与我讨论。

1989年10月，在科协常委会通过我作为书记处成员后，我向主席报到。钱老在谈完工作后，以平等的身份、平和的心态与我交换对他所倡导的沙产业的看法。当时对于沙产业这个新颖的理念，我还十分懵懂，不仅答非所问，同时还提出了不好理解的缘由。在交换意见中，钱学森这位对我国科学技术发展有杰出贡献的科学家，以平和的态度作出解释，使我感受到在科学问题讨论中，体现了真正意义上的“平权的争论”。讨论后钱老拿出了他在1984年5月和

---

① 作者为中国科协原副主席、书记处书记，甘肃省原副省长，著名沙漠治理与沙产业研究专家。

1984 年 12 月所作的两篇论文《创建农业型知识密集产业——农业、林业、草业、海业和沙业》及《第六次产业革命和科学技术》送给我。在论文封面上，钱学森先生自谦而又诙谐地写上了“老旧货了，请您把它作为古董存着吧”。一段寓意深长的赠语。原来钱先生两篇论述中系统地回顾了人类文明的发展史，提出了“人认识客观事物进程有飞跃的时候，这个叫科学革命”，“人改造客观世界在技术上有大的进步、大的变革，叫技术革命”，“有了科学革命，有了技术革命，最后它直接作用到生产，就会引起生产关系、生产结构的变化。当这种变化从量变到质变，有了飞跃，这个时候就出现了产业革命”的论述。他系统梳理出产业革命的各次排序为：

第一次，农牧业的出现和兴起，大约公元前七八千年；

第二次，商业生产的出现和发展，大约公元前一千多年；

第三次，大工业生产，十八世纪末十九世纪初；

第四次，国家以至跨国大生产体系，十九世纪末二十世纪初；

第五次，电子计算机、信息组织起来的生产体系，即将到来的这一次产业革命；

第六次，高度知识和技术密集的大农业，农、工、商综合生产体系，可能出现于二十一世纪的中国。对于高度知识和技术密集大农业生产体系，钱先生予以着重论述。

农业型的产业是指像传统农业那样，以太阳为直接能源，靠地面上植物的光合作用来进行产品生产的体系。在生产过程中，“一方面要充分利用生物资源，包括植物、动物和微生物，另一方面又利用工业生产技术，也就是把全部现代科学技术，包括新的技术革命的成果，不但技术现代化，而且生产过程组织得很严密，一道一道工序配合得很紧密，是流水线式的生产。这就是农业型的知识密集产业。”他认为，“既然说是知识密集型的产业，那就要充分运用自然科学、社会科学、工程技术以及一切可以运用的知识来组织经营它。”钱学森先生认定，在地球表面，凡有阳光普照又有植物生长，便具备进行光合作用完成产品生产过程形成农业型产业。由于产业分布区域条件差异，高度知识技术密集的大农业生产体系分成农产业、林产业、草产业、沙产业及海产业。这是我第一次从先生论述中感受沙产业内涵远远超越我所熟知的沙漠治理的概念。原来被先生自称为“老旧货”的论述蕴含着深奥的教益，不由地为自己的无知而汗颜，同时定下决心好好学习领会。与钱先生谈话的第二天我收到了先生第一封亲

笔信函,信中要我根据工作实际体会,写一篇建设社会主义沙产业的论文,明确指出“这(指沙产业——作者注)是社会主义建设大事,让沙漠为我们服务!”“将沙产业视为国家建设的大事,让沙漠为我们服务,”这振聋发聩的语言,更进一步使人感到沙产业内涵有着非凡的意义。

时隔两月,同年12月28日上午钱老在他的办公室就重视地理学科建设和学风问题,以及科技人员学习马克思主义哲学的重要性作了详尽的指示。钱老谈完有关工作后,再一次谈到沙产业,特别谈到了他提出的沙产业概念的形成过程。他说,他在酒泉基地,看到部队挖甘草,就形成了一个概念,既然在干旱荒漠中有天然生成的植物,就是有可能形成另一种种植业,也就是说以太阳能为动力,通过光合作用的农业型产业可以在干旱荒漠地区形成。他解释说,农业型产业由于地域的差异,可分成不同的类型,像农业、林业、草业、海业和沙业,但当前海业、沙业类型未能得到发展,原因是由于农业型产业技术落后,使海洋农业型产业和干旱荒漠中农业型产业无法得到发展。他认为,当科学技术有突破性进展、综合利用可能性大大提高时,沙产业、海产业的价值会充分显示出来,整个农业型产业(包括农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业)都成为知识密集型的产业了。这是在短短的两个月中,再一次听到钱老有关沙产业的亲自阐述。聆听过他深入浅出又语重心长的解释,加上阅读他的论述文章,使自己有种茅塞顿开的感受。原来在钱老眼中,干旱荒漠的地理属性除人们熟知的干旱缺水、多风少雨外,更具有充沛的阳光优势,在应用人类不断创新的知识和技术,便能使它“为我们服务”。用辩证思维认识干旱荒漠,理解先生所倡导的沙产业是他预见性提出的即将迎来的新一次产业革命(钱老称之为第六次产业革命)中新的知识密集的产业类型。在新一次产业革命中,新技术革命的成果,应用到农业型产业体系,把农业变成一个高度知识密集、技术密集的产业体系,并实现生产工厂化。由于农业型产业既是以阳光为能源靠生物光合作用进行生产的体系,阳光充沛的干旱荒漠农业型产业必然会彰显出它的特殊价值。爱因斯坦在他的《我的世界观》一书中曾写到,“每个人都有一定的理想,这种理想决定着他的努力和判断的方向”。经过先生的谆谆指教,通过学习和思考,践行先生预见性的理念,转化成自己的理想成为近20年来努力的方向。

二、钱先生多次亲自阐述，使人明确沙产业概念，把握好探索实践沙产业的方向。

钱学森先生有关第六次产业革命论述发表之后，引起了相关学术界的关注。特别是沙产业理念的出现，更使长期从事干旱区研究者以及长期工作、生活在西部干旱区的人士产生了极大的兴趣，开始议论钱学森先生的论点。由于沙产业名称新颖而又陌生，当时对沙产业概念存有认识上的差异和不同的理解，概括有：

（1）将沙产业视为地域性的资源开发型的综合产业。在广阔沙区蕴藏着天然矿产资源，除煤、石油、天然气外，水晶石、莹石、盐、碱、芒硝等也具有开发的潜力。特别是由于沙区地势空旷，日照时间长，有风日几乎全年不断，太阳能、风能是沙漠地区丰富的能源及天然生物资源。以带有明显沙区资源烙印进行开发的行业视作沙产业，将沙产业可理解为沙区的综合资源开发产业。

（2）将沙产业视为沙丘沙物质开发产业，以为从事陆地沙、海岸沙、作硅沙工业应用及沙物质的建材利用等方面的实业就是沙产业。

（3）将沙产业概念狭义地局限为只是对沙漠天然生长、自然繁衍形成的灌木、半灌木和草本植物群落为主要开发利用对象并着眼于以企业为据点开拓出具有沙区特色的名、优、特产品，以增加社会新财富，活跃地方经济为目的。

（4）认为沙产业是防沙治沙的重要内容或沙产业即是通常的绿洲农业、沙地农业。

这些对沙产业概念理解上的差异，引起钱先生的重视，曾不止一次地亲自作出阐述。对于沙产业，钱先生首先告诫我们的是，要明确他所提出的沙产业是农业型产业。1991 年春天，中国科协委托中国林学会召开了首次沙产业学术研讨会。我把沙产业研讨会会议纪要送钱先生阅示后，收到了先生 1991 年 6 月 13 日回信，信中明确写到，“把沙产业扩大到石油，矿产是整个国民经济了……理论上这样的沙产业已不是农业型产业。”

1994 年 4 月 30 日，钱先生在他国防科工委办公室会见《沙都散记》作者时，再次强调了沙产业属于农业型产业。他说：“利用太阳能的共有五种产业：农业是大农业，林业、草业、海产业、沙产业。草产业原来人们不太认识，到了现在才有人热心开会来讨论。”“看了这本书（指《沙都散记》），知道进行沙漠工作的有一个大队伍……总之，农业、林业、草业、海业、沙业，五个都是利用日光的产业，通过生物作用发展生产，这都是下一个世纪需要大力抓的。1995 年 10

月 2 日，先生在给我信中写到，“农产业、林产业、海产业和沙产业是科学名词，中国农科业科学院包建中同志提议用绿色农业、白色农业（单细胞培养）和蓝色农业（海）。当然，说到底，它们都是阳光农业。”

时隔一年，先生在给中国地理学会原秘书长瞿宁淑先生的信中，谈到南京地理与湖泊所提出开发河床矿砂资源课题报告时，又有一段对沙产业概念明确的话：“我和中国科协的刘恕同志多年来宣传开发戈壁、利用阳光搞农业型生产，现在已在甘肃省河西走廊有了成功的开始，是用塑料透光膜造大棚，取光保温，棚下沙地下铺隔水膜防渗，用滴灌节水种蔬菜。我们称此为沙产业，是农业型的产业。”“地理界同志提议的河床砂资源开采最好不称砂产业，可称砂业，以示区别。”

在给瞿宁淑先生信的同时，钱先生也写信给我，“我近日收到地理研究所同志寄来开发江河淤沙的建议，也称为沙产业。我已去函纠正，这个沙产业不是我们说的沙产业。”明确地指出了，沙产业是以太阳为直接能源，靠植物的光合作用来进行产品生产的体系。在 1994 年 7 月，钱学森先生曾致函甘肃省草原生态研究所任继周院士亲自将第六次产业革命中五种农业型产业中农业译成 Agriculture、林业译成 Arboriculture、草业译成 Proticulture、海业译成 Mariniculture 以及沙业译成 Deserticulture。从译文结构上更加清晰沙产业作为钱先生预见的将迎来的新一次产业革命中知识密集的农业型产业之一。

概念是反映事物特有属性的思维形式，借助概念形式可以揭示事物本质，可以把所认识的事物与其他事物加以区别，对认识概念、把握事物本质十分重要。钱先生重视对事物概念明晰，其目的是帮助人们更好地把握事物的实质和发展方向。对于发展沙产业的目标、任务，除在指导我的信函中叙述外，还在 1994 年 9 月与 1995 年 11 月与来自甘肃、内蒙古西北沙区工作人员的座谈会上作了明确的论述。他认为，“由于世界人口暴增，人们对食物需求不断加大。过几十年，对食物需求不仅是量的增加，而且吃的东西也要变化，沙产业要提高利用阳光生产食品的效率。要在干旱不毛之地利用绿色植物通过光合作用来进行高效益生产，除光合作用直接产品外，还包括二次转化生成的动物性蛋白以及各类天然荒漠植物光合作用产生的次生代谢物的产出。”将开拓、提供新食品源的任务赋予了具有独特阳光优势的干旱荒漠地区，赋予了沙产业。当我们在对沙产业内涵、任务有了进一步的认识、对沙产业的理论意义认识上有所提高后，如何将沙产业推向实践便成为重要课题。

三、"借鉴他山之石，审慎认真结合实际进行探索性实践"——钱先生告诉我们这是将沙产业推向实践的第一步。

1992 年 8 月 28 日接到钱先生的信函，其中写到：

"前见报端一位访以色列的记者说，以色列在沙漠化土地上夺得粮食丰产，还能出口。说这完全是科学技术的功劳。

不久前见到刚从以色列访问回来的中国科学院力学研究所郑哲敏研究员，他说那里的科技人员对'中国用世界耕地面积的 7%养活世界人口的 22%'感到没什么！因为以色列在那么干旱的一点点土地上养活了那么多人。我想我国的沙产业工作者要注意学其所长。"

以色列，国土 2.7 万平方公里，域内自然条件严峻，大多为干旱少雨的土地，南部内盖夫沙漠约占 60%的领土。100 多年前，著名的美国作家马克·吐温曾经来到当今属以色列国的这片土地上。他描写到，"在所有景色凄凉的地方中，我以为，它应该是首屈一指的，那里寸草不生……是一块没有希望的、令人沉闷的土地。"到 20 世纪 70 年代以前，那里的农产品仍需大量进口。但时隔 20 年，1991 年统计农业经济(包含农业设备及鲜活农产品)出口额已达 90.75 亿美元。以农业高产著称的以色列，农业西红柿每公顷年产 500 吨，柑橘每公顷 80 吨，蔬菜水果占欧洲市场的 40%，被誉为欧洲的"冬季厨房"。以色列人认为阳光和头脑是他们制胜的法宝，他们自称其农业是沙漠知识农业。钱老让我们学习他人之所长，目标在于树立信心，结合中国实际更好地发展自己。1995 年 2 月，钱老在信中写道："以色列的农业确有我们该学习的东西，我们搞治沙防沙发展农业生产的同志要认真总结他们的经验以开拓我们的思想。"到 1995 年 11 月，当甘肃河西走廊沙产业开发工作会议召开之际，热情洋溢的书面发言，更为明确地表明了这一点。

"近年来，甘肃人民在省领导和地区领导的带领下，不是创造了'多采光、少用水、新技术、高效益'的中国沙产业吗？这一成就不就启示我们发展尖端技术的沙产业，也就是用现代生物科学成就，再加水利工程、材料技术、计算机自动控制等前沿高新技术，一定能够在沙漠、戈壁开发出新的、历史上从未有过的大农业，即农工贸一体化的生产基地。在外国，以色列已经走在了前面，我们要用当年搞'两弹一星'的精神赶上去，超过他们！再次用行动证明我们中国人是了不起的！"

树立信心，借鉴他人之长，更要审慎认真结合自己的实际去实践探索。早

在 1991 年 12 月 21 日，钱学森先生就在写给我的信中告诫说，“对几百年前就是沙漠戈壁，对它只能就实际情况开发沙产业，不要轻举妄动！还有一点：沙产业属于第六次产业革命，是 21 世纪中叶才能开花结果的，那时还要用生物技术这一刚露头的技术革命成果。对沙产业我们现在只是做初步探索工作，包括：从地理科学明确治沙范围；通过试点建立沙区植物、动物繁殖加工事业；引入生物技术，做些试验。”

在隔 4 年之后，针对开展沙产业的践行活动，钱先生再一次提醒我们，要用宏观经验方法做好设计规划。他认为，在我们国家有充分的历史档案，再去请教历史地理学家，了解沙漠存在的历史……“如果查阅历史，此地 2000 年前就是沙漠戈壁，那就是不能绿化而只能就当地实况用高技术开发。”

千里之行，始于足下。钱老告诫“今后的工作我想还应在实践，发展沙产业有了人人看得到的成绩才好宣传说服人”。在钱学森沙产业理念指引下，甘肃河西走廊、内蒙古等地一批热心的干部群众及专家学者开始试探性进行沙产业的实践活动，用实践这一伟大的标准验证着钱先生沙产业理念的意义。

四、钱先生的激励与表扬帮助我们进一步认识沙产业的意义，在学习践行过程中感悟到“国家杰出贡献科学家”的博大胸怀。

上世纪末，在甘肃河西走廊沙产业示范基地上，开始显现出一些成果。虽然成果稚嫩，采用的技术手段粗放，但钱老却从中看到了前景和希望。多次写信予以肯定和鼓励。“沙产业将在河西张掖、武威起步了，这使我很受鼓舞”。“我想武威、张掖的同志实际开创了一个新型产业，在缺水但阳光充沛地区，用高技术搞农副业生产达到高效益，这是将地区特点同现代科学技术结合起来了……引入高新技术产品——新材料、信息技术等，将会出现前所未有的新技术产品，一个真正知识密集型的农产业、林产业、草产业和沙产业将要在人类历史上登上舞台了。而这是从沙产业小弟弟开始做起的！高新技术将引发人类历史上的第六次产业革命！中国人可以当带头的”。“我祝愿沙产业在新一年里有新的成就！我认为这不仅是什么理想了，武威和张掖地区用新技术展示了未来沙产业的概貌”“他们实际走出了将来我国整个大农业的第一步！是了不起的！所以您们的事业是了不起的”，这些来自一位耄耋之年杰出科学家由衷的、充满激情又深刻阐述着沙产业内涵的书信极大地鼓舞了沙区“人民中的实干家、地方政府中的积极领导干部”，也激励着我们自己以不辜负钱老给予的“办了件好事”的鼓励。

每当重读先生的书信，对照一批沙产业示范基地上丰硕的成果，对他所倡导的沙产业的价值和影响、意义有了进一步的认识；更使我懂得了一位有杰出贡献的科学家为什么对他预见的新一次产业革命充满信心和期待，并倾注如此热忱的原因。这并不单纯是学术推进，而是博大胸怀的体现。

当今人类社会虽已跨过21世纪门槛，但仍有近40个国家，10亿人口面临食物短缺，每年仍有560万儿童因饥饿和营养不良而夭折，而这些饥饿的人群大多生活在干旱区内。按联合国预测，本世纪中叶人口将增至90亿。人类对食物的需求与日俱增，依托人们的智慧和技能，变干旱不毛之地为可利用的资源空间，增加食物生产，正是科学技术使“所有人蒙利”“贴近人、为了人”的崇高目标和科学家的博大胸怀体现。早在上世纪90年代中期，钱先生便在会见沙产业代表时的讲话中明确指出，“……人口不断增加，老是老一套是不行的。要提高效率，生产效率，要提高太阳光生产食品的效率。食品原料要扩大，微藻生产就是扩大的食品原料，那么我们沙漠的贡献就大了……我们也不要自我简化，许多食品可以开拓它的来源。沙漠戈壁就是一个来源地。”在1998年4月11日的信中更指出，“沙产业实际上是未来农业，高科技农业，服务于未来世界的农业！”众所周知，拥有广袤的土地、充沛的阳光的干旱荒漠曾早已成为人们期望的开拓地。人们普遍认为，干旱荒漠地区阳光充沛，限制开发的关键因素是水，只要有充足淡水供应，便可以大规模进行农业开发活动。20世纪70年代有两项引水项目被称为是“开发利用干旱地区土地资源的良策”，一是，苏联中亚地区卡拉库姆运河的建设，二是，国际援救萨赫地区改善供水方案。两项“良策”实施后，无一不带来始料不及的副作用。前一项目，在灌溉棉田获得丰收十几年后，由于原本流入咸海的河水经人工运河灌溉大面积棉田，流入咸海的水量逐年减少。到2000年，咸海水面较人工运河修建前下降20米，水域面积减少一半。裸露出的干涸湖底成了盐尘、沙尘的发源地。与此同时漫灌后的棉田盐渍化已不能耕种，严重的环境后果至今仍困扰着人们。后一项目费用高达6.25亿美元，使昔日的无水草场上，出现了水井，人们开始汇集于水井周围提水供应畜群，大量的集结在水井周围的牲畜强度啃食和多次反复地践踏，导致以水眼为中心的同心圆式的沙化圈半径可达5公里，沙化圈相联结便构成草场全面沙漠化。

上述“良策”都在实施后遭遇到环境退化不期而至的后果。科学家们直言不讳地指出产生严峻后果的原因在于当代的生产方针，包括原理、技术和工艺，

不能保证荒漠区土地开发的质量和效益。提醒人们干旱荒漠区农业开发需要有新的思路和视角。钱学森沙产业的理念及根据沙产业理念所制定的技术路线,不失时机地应对了人们对干旱荒漠土地开发利用新方针和策略的呼唤,突破传统的思维模式带给人们的是创新的、人们所期待的干旱荒漠土地开发利用的方略。为解决人类发展中面临食物短缺的难题带来了生机和希望。2008 年的世界防治荒漠化日时,联合国秘书长在人类社会的最高讲坛上,特别呼吁"国际社会应认识到,世界上有一半穷人所居住的干旱和边缘土地并非荒地,那些土地有可能成为农业集约化生产区以满足人类对粮食和能源的需求"。钱学森先生倡导的沙产业理念和在中国干旱荒漠区的实践案例证明了早在 15 年前钱学森先生提出的"高新技术将引发人类历史上的第六次产业革命! 中国人可以带头的!"前瞻预见的科学性。

当前,我国西北干旱区,沙产业理念已为愈来愈多的人们所接受,"变不毛之地为沃土"的理想正在化作现实。特别令人振奋的是内蒙古自治区已将发展沙产业列入新的五年规划之中。钱老曾期盼的"通过沙产业规划来统一大家认识……有了规划才能具体化为计划组织实施"正在得到落实。

在近 20 年间,由于工作机缘使自己享有得天独厚的条件,除了得到钱学森先生耳提面命的指导外,又得到他不假人手,以严谨的用词、工整的字迹、简洁准确的语言叙述道理,指导如何推进沙产业发展的书信。这些宝贵的"财富"不仅丰富了自己的学识,提高了自己的见地,更是不断地鞭策锤炼着自己的人生目标。钱学森先生虽已离我们远行,然而高山仰止,人们缅怀他,熟知他对祖国的杰出贡献和崇高的品格,对我所论述的先生尽心竭力指导推进沙产业发展的片断事实也许尚鲜为人知。但随着时间的推移,人们将会从实践的事实中证明沙产业理念"贴近人、为了人"的崇高目标,更加理解钱学森先生服务于人类的博大胸怀。

沙产业特定的发展空间是在干旱荒漠不毛之地脆弱的生态环境中,这里,植物性生产所必需的光、热、水、土等自然资源不匹配,天然形成了开发与保护的矛盾。因而,发展沙产业必须遵循在重视诱人潜力的同时,切记应审慎地把握人与自然界和谐发展的原则。将保护生态环境寓于开发之中。在结束这篇回忆之前,愿再一次回顾早在 1991 年 12 月 21 日钱学森先生的告诫与同行们学习共勉。

"在沙漠、戈壁有个能干什么不能干什么的课题,要尊重地理学规律。这个宏观理论(指地理学规律——作者注),在沙产业中比在农产业、林产业、草产业

和海产业中要突出得多——一方面人们有改造沙漠美好设想的诱惑，一方面又有地理（气象、水文、土质等）自然规律的限制”，“还有一点：沙产业属第六次产业革命，是21世纪中叶才能开花结果的”，“对沙产业我们现在只是作初步探索工作”。

宋平与钱学森共同推动了沙产业在甘肃的实践[①]

牛　颖　彭效忠

在甘肃河西走廊的北部和东北部，有两片广袤的沙漠，这就是巴丹吉林沙漠和腾格里沙漠。尽管沙区人民年复一年顽强地进行着防沙治沙活动，但沙漠化仍以惊人的速度咄咄进逼，无情地吞噬着人类赖以生存的良田。每年春夏之交，河西一带乃至省城兰州，都要几度遭受沙尘暴袭击。沙害严重阻碍着甘肃经济的发展，危害着人民群众生命财产安全。

宋平在甘肃工作期间，就十分重视防沙治沙工作。他曾多次到沙区调研，同沙区人民群众一道总结和推广防沙治沙经验。他和甘肃的治沙专家们交往甚密，经常商量治沙大计。他离开甘肃后，还时常关心那里的治沙工作。

1984 年，我国科学巨匠钱学森院士首次提出了"沙产业"概念，阐述了"沙产业"理论。他说："什么是沙产业？沙产业就是在'不毛之地'搞农业生产，而且是大农业生产。"他建议，要从已有基础的防沙、治沙、固沙事业开拓出去，建立沙产业试验站。

1990 年 4 月 30 日，时任中国科协副主席的沙漠专家刘恕和陈舜瑶一起看望钱学森院士，转达了宋平对钱老的问候，并聆听了钱老关于发展沙产业的构思。陈舜瑶还给钱老讲了她在写作《沙都散记》一书过程中，对中国治沙事业的感受。1991 年 3 月 11－13 日，在北京香山召开了第一次沙产业研讨会，时任中国科协主席的钱学森出席会议。他在会上说："去年我有幸读到陈舜瑶同志写的一本书，是专门讲治沙事业的。我国的治沙事业为世人称道。"为了支持沙产业实验工作，钱老将一位印尼华侨为沙产业发展捐献的 30 万港币和他自己获得的 100 万港元奖金，悉数交给了中国科协。

就在如何进一步推动将沙产业理论转为实践的关键时刻，宋平亲自关注了此事。1995 年初的一天，宋平打电话给刘恕，询问沙产业发展的情况和遇到的

---

① 本文摘自《宋平在甘肃》(牛颖、彭效忠著，中央文献出版社 2003 年出版)一书。

困难，并约定面谈。9 月 15 日，刘恕和田裕钊向宋平汇报了自己对钱学森沙产业理论的理解过程。宋平说："钱老是大科学家，了不起的科学家，对中国人民有杰出的贡献。钱老思考的都是大事，是重要的事。"当刘恕谈到沙产业理论必须走向大规模的群众事件才能显出生命力，并介绍说甘肃省的同志愿意做沙产业开发的首批实验时，宋平说："甘肃自然条件差，对发展沙产业的切身体会深刻，所以行动积极。"在谈到应把河西走廊建成沙产业基地时，宋平说："甘肃省委、省政府的领导阎海旺及有关部门的领导和你们都很熟悉，先与他们沟通，召开一次会议。"当刘恕谈到，钱老倡导在荒漠地区围绕提高太阳能固定效率，创建新型农业的思想，是一种认识和思维的转变，是由增多用水填补短缺，向重视多用阳光转移。并认为这种创建新型农业的思想，可能将成为振兴西北干旱沙漠地区的一条路子。宋平听后说："你的这个想法很新鲜，西部很多人寄希望于卖原材料。充分利用阳光优势发展农业，这是个新想法，很好。钱老倡导的沙产业，是一个全新的概念。是不是可以这样理解：即在干旱不毛的土地上，依靠现代综合的科学技术，利用那里充足的阳光和有限的水资源，创造性地发展大农业。我国是个人口大国，大半地区受干旱和荒漠化的威胁。钱学森沙产业理论，突出了传统农业的资源观，大大增强了人们的信心。谁说中国不能养活自己的人口？沙产业实际上是沙漠地区的现代农业。是不是这样理解，由钱老来确定。"刘恕把宋平的意见向钱老作了报告，钱老表示，你们向宋老当面讲沙产业工作，并得到赞同和鼓励，真是件大好事。

为了推动沙产业理论在沙区的试验工作，刘恕等同志给中央有关负责同志写了专门报告。1995 年 11 月 9 日，宋平在刘恕给温家宝副总理的报告上亲笔写道："家宝同志：现呈上刘恕同志的报告，请阅示。"当天，温家宝同志在文件上作了批示："春云同志：钱学森和宋老提出，在我国西部戈壁沙漠发展沙产业、阳光农业，这些重要的理论和意见值得重视。一些地区的成功实践充分说明，办好这件事不仅有经济意义，而且有社会和生态意义。刘恕同志的这份报告，提出了推动这项事业发展的一些具体建议，可否批请有关部门研究，请酌示。"同日，宋老又在给姜春云同志的函件中写道："春云同志，送上刘恕同志给你的信。她得知你对沙产业的支持，很受鼓舞。他们拟于 11 月 24 日在河西召开沙产业研究和示范会议，想请你和有关部门到会。资金问题可与有关部门研究解决。"在中央领导同志和宋平的大力支持下，第一次沙产业工作会议于 1995 年 11 月 24 日至 12 月 2 日在甘肃省武威和张掖顺利召开。宋平出席会议并发表讲话。

他系统地阐述了沙产业的理论基础、试验和开发利用的前景。他说:“甘肃要脱贫,要缩小东西部的差距,发展农业型的沙产业应是一条好路子。因为这里发展沙产业的条件比较好,所以我们要坚决走这条路子。”会后,钱老在给刘恕的一封信中说:“沙产业的会开得很顺利,可喜可庆!这里宋老起了很大的作用!”

这次会议上,根据甘肃河西地区的实际,提出了沙产业起步阶段“多采光、少用水”的实用沙产业技术。就是用新的材料构筑一个能起隔离作用的膜或壳,这种薄膜或介壳有很好的阳光通透性能,又不利于水热的逃逸散失。农用地膜覆盖种植土地和温室大棚,都是这种膜壳作用机理的形态,应着力推广应用。之后,在沙产业理论的指引下,这两项简易有效的技术在河西地区迅速普及应用。以甘肃省武威地区为例,1995 年地膜覆盖面积为 11 万亩,1996 年猛增到 40 万亩。1994 年有塑料大棚 1000 亩,1995 年猛增到 4000 亩,1996 年已发展到 6000 亩。1997 年,时任张掖地委书记的马西林在他撰写的《沙产业在张掖》一文中这样写道:“沙产业开发的核心是提高太阳能固定转化率和水的利用率。”“在膜覆盖、温室种植、暖棚养殖和微藻开发等,是提高太阳能固定转化率和水利用率的有效形式,这些技术成本低,增产增收效益明显。目前张掖全区地膜覆盖面积发展到 95 万亩,其中地膜粮食 72 万亩。地膜粮食增产幅度 15%～20%,经济作物增效 35%～40%。发展塑料大棚和日光温室 3.6 万亩,暖棚畜禽饲养量达到 246 万头(只)。高效日光节能温室亩均纯收入在万元左右,高的达 2 万～3 万元。建成螺旋藻生产池 11000 平方米,年产量达到 10 吨。”

在中央的高度重视和宋平等同志有力的指导和推动下,沙产业理论由科学的战略构想步入了大规模的群众实践阶段。甘肃河西走廊的沙产业实践证明,钱学森在我国首介和创建的沙产业理论,不是一种远不可及的科学构思,而是有强大生命力的,它引导着沙漠戈壁的开发活动沿着一个正确的方向前进。

在宋平的关怀和促进下,2000 年 6 月,第二次沙产业会议在甘肃武威召开,宋平再次亲临会议。

第二次沙产业会议召开之前,宋平在北京把刘恕等人叫到住处,仔细询问了沙产业发展的进展情况,嘱咐要为会议准备一个报告,用大家容易听明白的话,反复介绍钱老的沙产业理论。他一再强调,用通俗的语言介绍沙产业十分必要,因为干部的认识是问题的关键,但提高却是一个过程,利用会议的形式向干部讲解沙产业理论的意义和作用,对沙产业的健康发展,至关重要。宋平还

把钱老近期的书信和有关沙产业的文稿留下来反复阅读。宋平在飞往甘肃的飞机上,没有休息,一路上又提出许多问题,了解情况,询问发展沙产业现阶段主要应重视什么环节,而后形成讲话腹稿,并亲自动手写出讲话提纲,把耐心的启发说服作为讲话的主旨和基调。6 月 27 日,宋平在发表讲话的前一天,还召集甘肃基层工作人员座谈,听取他们对发展沙产业的意见。经过充分准备,宋平在第二次沙产业工作会议上发表了长篇讲话。他把沙产业从理论到实践上作了通俗的阐释,特别说明了沙产业在河西地区发展的广阔前景。会后,一些专门研究沙产业理论的科技人员,在北京看到根据讲话录音整理的讲稿后,都认为宋平深入浅出的报告,把握住了沙产业理论和沙产业实践的要点,道出了要义,切中了要害。大家都说宋平把沙产业想透了。

时任甘肃省委书记的孙英,在这次沙产业会上代表省委、省政府对宋平推动甘肃沙产业的实践,表达了由衷的钦佩和感谢。他说:"宋老对甘肃的工作一直非常关心,对沙产业的开发倾注了大量心血。甘肃沙产业发展的历程,从一个侧面真实地记录了宋平对甘肃人民的深切关怀。"

宋平十分关注甘肃沙漠治理开发事业。他强调一定要重视育人,重视对干部的培训。他曾对刘恕等人讲述了树木、树人的道理。他说:"要种树先育人,为了种好树,必须先有明白人。""培训人,重要的是培训干部。有一个明白的带头人,就能做成明白事。"他还举例说,张掖地委书记马西林理解了钱老的沙产业理论,他是班长,就能带动一班人,带动整个张掖地区。

2002 年 4 月,中国科协副主席、沙漠研究专家刘恕,在一篇关于沙产业开发的文章中回忆说:"在对中国沙漠的开发事业中,两位健在的老人:一位是人民科学家钱学森院士,一位是受人尊敬的老领导宋平同志,有着特别重要的作用和贡献。"

编后记

为了进一步宣传、学习、普及和推进钱学森提出，并同宋平共同推动在甘肃和内蒙古沙区和草原进入生产实践的沙产业、草产业的科学设想，甘肃省沙草产业协会、中国治沙暨沙业学会和西安交通大学先进技术研究院共同编辑了“学习探索钱学森沙草产业理论丛书”，包括《钱学森宋平论沙草产业》、《科学家专家论述沙草产业》和《各级领导论述沙草产业》三本书。其目的是全面、系统、准确地介绍沙草产业的内容和精神，为促进沙化地区和退化草原的科学发展尽我们的努力和责任。

钱学森是伟大的人民科学家，是我国航天事业的奠基人，是“国家杰出贡献科学家”和“100位新中国成立以来感动中国人物”。上世纪五六十年代，钱学森在酒泉卫星发射中心和甘肃金塔鼎新火箭导弹试验基地领导国防科技试验时，看到周围沙漠戈壁生态环境的恶劣，人民生活的困难，便思考如何利用科学技术，充分开发沙区独特的自然资源，以帮助沙区各族人民群众脱贫致富。1984年，钱学森正式提出“沙产业”、“草产业”的设想，并同“农产业”、“海产业”、“林产业”一起称为“第六次产业革命”。1989年以后，他同时任中国科协副主席的沙漠研究专家刘恕关于沙产业的交流谈话有数十次之多，写给刘恕的信达50多封；给时任甘肃省草原生态研究所所长任继周先生关于草产业的回信有47封。通过自身的思考和研究，并与有关专家学者的深入交流，钱学森将沙产业、草产业的理论设想不断完善。

宋平是原中共中央政治局常委，早年曾担任周恩来总理的秘书，后来调原中共中央西北局工作，任计划委员会主任。他对西北沙漠地区的情况十分熟悉和了解。1972年至1981年，宋平在甘肃先后担任省委书记、省革委会副主任，省委第一书记、省革委会主任。他在甘肃工作期间，实事求是，解放思想，公正无私，清正廉洁，深入群众，平易近人，充分体现了共产党高级领导干部的好传统、好作风，赢得了甘肃广大干部、群众的衷心爱戴。任继周院士曾在一篇文章中深情地写道，在上世纪七十年代的一个星期天，宋平同秘书一行，驱车近300公里，来到天祝藏族自治县海拔2500多米的松山滩草原，看望任继周和草原试验站的科技人员，同他们商讨草原和畜牧业的科学发展。任继周院士写道：“由

于他在草原、生态和环境方面多年的积累，已是一位十分内行的领导。他对甘肃草原建设、退耕还林还草的建议，其科学性和前瞻性令人佩服。”宋平的夫人陈舜瑶，曾任中共甘肃省委宣传部副部长，她当年深入到中科院沙漠与沙漠化研究所（现合并改称为中科院寒区旱区环境与工程研究所，简称寒旱所）和该所在宁夏沙坡头的试验点，写出了《沙都散记》一书（1990 年 5 月甘肃人民出版社出版，2000 年 4 月甘肃教育出版社再版），反映和赞颂了从事沙坡头铁路防沙工程的科学家、技术人员和工人、农民。至今，寒旱所的一些中年科学家还同他们当年的“陈部长”、“陈大姐”保持着联系。离开甘肃后，不管是在中央领导岗位，还是离职以后，宋老都时时惦念着甘肃人民和甘肃的发展。他对许多前来拜望他的甘肃同志都说过：“我一辈子走过很多地方，而对甘肃感情最深……可能是因为那里有些地方人民太贫困，使我永远忘不了他们的缘故吧！”在对“如何进一步推动沙产业理论转为实践还较茫然”的“关键时刻”（刘恕同志语），1995 年 9 月初，宋平亲自打电话给刘恕和田裕钊问询沙产业发展情况和存在的困难，并约定 9 月 15 日面谈。在听了刘恕等人的汇报后，宋平建议刘恕先与甘肃省的领导沟通，筹备“召开一次会议”。此后，宋老又在刘恕写给温家宝、姜春云等中央领导的信函上作了批示。在宋平的关怀和推动下，1995 年 11 月，甘肃河西走廊沙产业开发工作会议顺利召开。2000 年 6 月，又召开了甘肃省第二次沙产业开发会议。宋平两次都亲临甘肃武威、张掖，在会上作了重要讲话。自此，钱学森沙产业的科学构想在甘肃河西走廊进入了农村农户的群众性生产实践。张掖市民乐县的群众在发展沙产业的实践中总结出了沙产业的技术原则是：“多采光、少用水、新技术、高效益”。钱老对来自人民群众的形象总结十分认同。称赞“张掖、武威人民开创了沙产业，他们实际是走出了将来我国整个大农业的第一步！是了不起的！”肯定了甘肃通过试点，探索出“多采光、少用水、新技术、高效益”的沙产业路线，“走出了一条在戈壁沙漠搞现代化农业，使农民致富、沙漠增绿的路子。你们的经验在我国西北地区起到了示范作用”。

1998 年 10 月和 2004 年 6 月，宋平两次来到内蒙古考察治沙和沙产业，在鄂尔多斯的恩格贝等地，就沙漠绿洲建设、充分利用阳光、开发生产海藻，都作了许多重要的批示和讲话。他的两次内蒙古之行，极大地推动了鄂尔多斯、包头等地沙产业、草产业的发展，取得了非常明显的经济效益、生态效益和社会效益，促进了当地社会经济的发展。胡锦涛总书记 2007 年年底在内蒙古考察时去了鄂尔多斯市，那里沙产业、草产业的发展，给总书记留下了深刻的印象。

2008年1月19日，胡锦涛总书记去钱学森家看望时，在谈到钱老的科学生涯中建树很多时，特别提到钱老提出的沙产业设想："您的这个设想强调的不是单纯地去治理沙漠，阻止沙化，而是在治理沙漠的同时，还要看到沙漠环境也有优势的一面……这就能在沙漠地区形成良性循环。您的这个思想很有创新……钱老，你在几十年前提出的沙产业设想已经开始变成现实。"

钱学森提出沙产业、草产业的设想，并同宋平共同倡导、推动沙草产业发展的二十多年来，沙产业、草产业的发展正方兴正艾，正在北方的沙漠地区和草原地区被越来越多的部门、领导基层干部和农民所接受，逐渐形成推进产业结构调整的浪潮，成为稳步而坚定的向前推进的第六次产业革命的开始。如草产业中的草业科学，已由以前的二级学科，提升为国家一级学科。相比之下，沙产业的发展由于基础薄弱，至今还不是一个正式学科，也还不是农林高等院校、中等专业学校的一个专业。在钱学森倡导的农产业、草产业、海产业、沙产业中，还是最弱的"小兄弟"。我们编辑由三本书组成的"学习探索钱学森沙草产业理论丛书"。希望能为全面、完整地学习、认识和践行沙草产业的科学设想起到推进作用。以能够早日实现宋平2004年在恩格贝要求的：内蒙古、甘肃省应以深化钱老的沙草产业理论和实践为新目标，把钱老开创的沙草产业事业"继续下去"，"形成核心"，"形成学派"，"干到底"。

我们编辑的这套丛书，第一次集中收集钱学森在不同场所、刊物发表的有关沙产业、草产业的11篇讲话、报告和文章及3封信函、1篇论述摘编，以及宋平关于沙产业的3篇重要讲话和在听取刘恕、田裕钊4次汇报时的谈话记录，并第一次将他们的这些论述合并成为一本书《钱学森宋平论沙草产业》。我们又将5位院士和国内有影响的沙漠学科、草业学科的40余位科学家和专家的科技文章汇编成《科学家专家论述沙草产业》；将50多位各级领导有关沙草产业的讲话、报告、文章汇编为《各级领导论述沙草产业》。在此，编委会向提供大作的各位科学家、专家和各位领导同志表示衷心的感谢！向对本书编辑工作中给予关心、指导、帮助、支持的刘恕、涂元季、任继周、李毓堂、钱永刚、马西林、杨利明、路明、夏日、张世珍、田裕钊、顾吉环等科学家、专家和领导表示衷心的感谢！特别向关心和支持本书的编辑工作，并在百忙之中为本书作序的中共甘肃省委书记、省人大主任陆浩和国家林业局党组书记、局长贾治邦表示最衷心的感谢！

本书编委会

2011年11月18日

[General Information]
书名=钱学森　　宋平论沙草产业
作者=甘肃省沙草产业协会，中国治沙暨沙业学会，西安交通大学先进技术研究院编；魏万进，钱能志主编
页数=200
SS号=13211043
出版日期=2011.12